ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 97**

22 Ιανουαρίου 2014

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 4609/Γ2

Έγκριση Προγραμμάτων Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για την Πιλοτική τους Εφαρμογή του επιστημονικού πεδίου Φυσικές Επιστήμες.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του εδαφ. β της παραγράφου 3 του άρθρου 1 του Ν. 1566/85 (ΦΕΚ Α΄ 167).

2. Τις διατάξεις του εδαφ. γ΄ της παραγράφου 11 του άρθρου 5 και του εδαφ. γ΄ της παραγράφου 2 του άρθρου 24 του Ν. 1566/85 (ΦΕΚ Α΄ 167), όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν με τις διατάξεις 1 και 2 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97 (ΦΕΚ Α΄ 188) «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις».

3. Τις διατάξεις του παρ. 3 του άρθρου 2 του Ν. 3966/2011 (ΦΕΚ Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 (ΦΕΚ Α΄ 98).

5. Την με την υπ' αριθμ. 37/2013 πράξη του Διοικητικού Συμβουλίου του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

6. Την υπ' αριθμ. 11279/28-7-2010 απόφαση Ένταξης της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο πρόγραμμα σπουδών» στους Άξονες Προτεραιότητας 1, 2, 3, -Οριζόντια Πράξη», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. 21885/21-12-2011 απόφαση 1ης Τροποποίησης της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο πρόγραμμα σπουδών» με κωδικό MIS 295450.

7. Την υπ' αριθμ. 14647/30-09-2010 Σύμφωνη Γνώμη της ΕΥΔ για το σχέδιο απόφασης Υλοποίησης με ίδια μέσα του Π.Ι. για το Υποέργο 1 της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο πρόγραμμα σπουδών» στους Άξονες Προτεραιότητας 1,2,3, -Οριζόντια Πράξη», με κωδικό MIS 295450, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. 2252/13-02-2012 Σύμφωνη Γνώμη της ΕΥΔ για το σχέδιο 1η Τροποποίησης της απόφασης Υλοποίησης με ίδια μέσα του Π.Ι. για το Υποέργο 1.

8. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Την έγκριση των παρακάτω προγραμμάτων σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο) του επιστημονικού πεδίου Φυσικές Επιστήμες και συγκεκριμένα των εξής μαθησιακών αντικειμένων:

1. Βιολογία (Γ΄ τάξης Γυμνασίου)
2. Φυσική (Β΄ και Γ΄ τάξεων Γυμνασίου)
3. Χημεία (Β΄ και Γ΄ τάξεων Γυμνασίου)

Επιστημονικό πεδίο: Φυσικές Επιστήμες
Πρόγραμμα σπουδών Γυμνασίου
1. Διδακτικό μαθησιακό αντικείμενο:
Βιολογία (Γ΄ τάξης Γυμνασίου)

ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ – ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι γενικοί στόχοι για τη διδασκαλία της Βιολογίας στο Γυμνάσιο κατανέμονται σε τέσσερεις τομείς: (α) Κατανόηση βασικών εννοιών, διαδικασιών και γεγονότων, (β) Μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες, (γ) Επικοινωνία και Συνεργασία και (δ) Σύνδεση με περιβάλλοντα της ζωής. Στη συνέχεια καταγράφονται οι στόχοι που προβλέπονται για κάθε τομέα.

α. Κατανόηση βασικών εννοιών, διαδικασιών και γεγονότων.

Με βάση όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, σκοπός της διδασκαλίας της Βιολογίας στο Γυμνάσιο θα πρέπει να είναι η εξασφάλιση για τον μαθητή-αυριανό πολίτη γνώσεων, εμπειριών και δεξιοτήτων που θα του επιτρέπουν αφενός να κάνει συνειδητά κρίσιμες επιλογές και να λαμβάνει αποφάσεις που συνδέονται με το ηλικιακό στάδιο το οποίο διανύει και, αφετέρου, να συμμετέχει ενεργά σε μια ταχέως μεταβαλόμενη κοινωνία της γνώσης, κάνοντας επιλογές θετικές για τον εαυτό του και το περιβάλλον του (φυσικό και κοινωνικό).

Ειδικότερα, οι μαθητές θα πρέπει:

- Να διαθέτουν γνώσεις σχετικές με έννοιες, όρους και διαδικασίες των βιολογικών επιστημών και τη δυνατότητα να κατανοούν αρχές των βιολογικών επιστημών.
- Να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ βιολογικών δομών και να προσδιορίζουν λειτουργικές σχέσεις μεταξύ τους και μεταξύ διαφορετικών διαδικασιών.

● Να κατανοούν και να μπορούν να περιγράφουν διαδικασίες βιολογικών συστημάτων, να δίνουν παραδείγματα και να προσδιορίζουν λειτουργικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών βιολογικών διαδικασιών.

● Να αξιοποιούν γνώσεις και αρχές της Βιολογίας για την ερμηνεία φαινομένων ή καταστάσεων που αφορούν τον εαυτό τους ή το περιβάλλον τους.

β. Μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες.

Πολλά από τα θέματα που εξετάζονται από τη Βιολογία στην υποχρεωτική εκπαίδευση στηρίζονται στην παρατήρηση των ζωντανών οργανισμών και του περιβάλλοντος στο οποίο αυτοί ζουν κάτι που συνήθως ενδιαφέρει τους μαθητές. Παράλληλα, επειδή πολλά θέματα της καθημερινής ζωής σχετίζονται με τη Βιολογία, μπορούν να διεγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τη Βιολογική επιστήμη. Αυτό βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητα παρατήρησης του περιβάλλοντός τους αλλά και του εαυτού τους, όπως και την ικανότητα να αναγνωρίζουν προβλήματα, να διατυπώνουν ερωτήσεις και να κάνουν υποθέσεις. Μετά από τη διδασκαλία των θεμάτων βιολογίας θα πρέπει να μάθουν να σχεδιάζουν μικρές έρευνες, να χρησιμοποιούν απλές ερευνητικές μεθόδους, να ταξινομούν δεδομένα, να πειραματίζονται, να καταγράφουν μετρήσεις, να αναλύουν δεδομένα προκειμένου να εξάγουν τεκμηριωμένα συμπεράσματα. Όλες αυτές οι ικανότητες πρέπει και μπορούν να αναπτυχθούν σταδιακά σε όλες τις τάξεις της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Εξάλλου πολύ συχνά οι μικροί μαθητές διατυπώνουν ερωτήματα τα οποία οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να καλλιεργήσουν και να τους βοηθήσουν να τα απαντήσουν με βάση το γνωστικό περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών. Οι θεματικές ενότητες του προγράμματος Σπουδών Βιολογίας υπηρετούν συγκεκριμένους στόχους που μπορούν να επιτευχθούν εφαρμόζοντας διαδικασίες διερευνητικής μάθησης στο πλαίσιο των προτεινόμενων δραστηριοτήτων.

Ειδικότερα, οι μαθητές θα πρέπει:

● Να δείχνουν ενδιαφέρον για τη μελέτη θεμάτων της Βιολογίας, να κατανοούν τη φύση της βιολογικής επιστήμης και να αναγνωρίζουν τη σχέση της με άλλες επιστήμες.

● Να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα των εμπειρικών δεδομένων στην υποστήριξη, την τροποποίηση ή την ανατροπή επιστημονικών θεωριών και να κατανοούν ότι η πορεία της επιστημονικής έρευνας περιλαμβάνει αναλυτικές ενδείξεις και επαρκείς ερμηνείες που στηρίζονται σε επιστημονικές θεωρίες και ιδέες.

● Να αναγνωρίζουν τη δυναμική φύση της βιολογικής γνώσης να κατανοούν ότι η επιστήμη αποτελεί μια ανθρώπινη προσπάθεια και να κατανοούν τη φύση και τα όρια της επιστημονικής δράσης.

● Να αναγνωρίζουν ότι η βιολογική γνώση και οι θεωρίες σχετικά με αυτήν αναπτύχθηκαν με τη συνεισφορά πολλών ανθρώπων και διαφορετικών επιστημονικών κλάδων μέσα από την παρατήρηση, τις υποθέσεις, τα πειράματα, την ανάλυση και την ερμηνεία.

● Να εξοικειωθούν με την έρευνα στο πεδίο, τον πειραματισμό στο εργαστήριο και τον χειρισμό οργάνων (π.χ. μικροσκόπιο).

● Να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα υλικά και να εφαρμόζουν τις κατάλληλες τεχνικές προκειμένου να εκτελούν πρακτικές εργασίες.

● Να μπορούν να συλλέγουν και να επεξεργάζονται πληροφορίες από έντυπο και ψηφιακό υλικό, να ταξινομούν δεδομένα και να τα οργανώνουν με τη βοήθεια διαγραμμάτων, γραφημάτων, διαγραμμάτων ροής και μοντέλων για την αναπαράσταση φαινομένων και σχέσεων.

● Να μπορούν να κάνουν προσεκτικές παρατηρήσεις, να διατυπώνουν ερωτήματα, να κάνουν υποθέσεις, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν (ατομικά ή συλλογικά) μικρές επιστημονικές έρευνες, αξιοποιώντας κατάλληλα ερευνητικά εργαλεία και μεθόδους.

● Να διατυπώνουν και να αναθεωρούν επιστημονικά βάσιμες ερμηνείες και μοντέλα που στηρίζονται στη λογική και στις μαρτυρίες.

● Να επιλέγουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες, να αναλύουν και να συνθέτουν δεδομένα, να εξάγουν συμπεράσματα για τη λύση προβλημάτων και να τα παρουσιάζουν με πρωτότυπο τρόπο, χρησιμοποιώντας σωστά τους κατάλληλους επιστημονικούς όρους.

● Να αξιοποιούν κατάλληλα τεχνολογικά εργαλεία για τον εντοπισμό, την επεξεργασία και την παρουσίαση πληροφοριών, για την επικοινωνία και την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων ή για την παραγωγή κοινού έργου.

γ. Επικοινωνία και Συνεργασία.

Ένα από τα βασικά ζητούμενα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης είναι η συγκρότηση ατόμων ικανών να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται σε ετερογενείς ομάδες ατόμων, που μπορούν να κατανοούν τις σκέψεις και τις στάσεις των άλλων, που σέβονται τις απόψεις τους έστω κι αν διαφωνούν μ' αυτές, ικανών να αντιμετωπίζουν συγκρούσεις και να υπερβαίνουν πολιτισμικές διαφορές. Ειδικότερα οι μαθητές θα πρέπει:

● Να συνεργάζονται για τη διερεύνηση θεμάτων ή την επίλυση προβλημάτων και την τεκμηρίωση των απόψεων ή των θέσεων στις οποίες καταλήγουν.

● Να επικοινωνούν και να ανταλάσσουν σκέψεις, απόψεις, εμπειρίες και συναισθήματα αξιοποιώντας και εργαλεία των σύγχρονων τεχνολογιών.

● Να συνεργάζονται για την παραγωγή κοινών έργων, αξιοποιώντας και σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία.

δ. Σύνδεση με περιβάλλοντα της ζωής.

Η εκπαίδευση σε μια επιστήμη σαν την Βιολογία η οποία επηρεάζει αναπόφευκτα με τις εξελίξεις της την καθημερινότητα των ανθρώπων αλλά, παράλληλα, μπορεί να επηρεάσει και την ίδια την βιόσφαιρα σε μακροχρόνια κλίμακα, δεν μπορεί παρά να επηρεάζει τις εξελίξεις και στο κοινωνικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι η εκπαίδευση στη Βιολογία, εκτός από την απόκτηση γνώσεων, θα πρέπει να στοχεύει και στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης, και την ανάπτυξη αξιακού πλαισίου. Δηλαδή πέρα από τον βιολογικό εγγραμματισμό βασικό στόχο θα πρέπει να αποτελεί η διαμόρφωση ενεργών πολιτών με ηθικές αξίες σχετικά με τη ζωή και το περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές θα πρέπει:

● Να δείχνουν ενδιαφέρον και να εκτιμούν την πολυπλοκότητα του φυσικού περιβάλλοντος και να σέβονται τους άλλους οργανισμούς.

● Να αναγνωρίζουν τη δική τους ευθύνη για τη διατήρηση και την προστασία της ποιότητας του περιβάλλοντος και να ενεργούν σύμφωνα με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

- Να αναπτύξουν στάσεις και συμπεριφορές θετικές σε σχέση με έναν υγιή τρόπο ζωής, σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.
- Να κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο η βιολογική γνώση χρησιμοποιείται σε τεχνολογικές εφαρμογές.
- Να έχουν την ικανότητα να προτείνουν λύσεις για προβλήματα της καθημερινότητας αξιοποιώντας γνώσεις σχετικές με βιολογικά θέματα και δεξιότητες που έχουν αποκτήσει.
- Να είναι ενήμεροι για την δυναμική φύση της βιολογικής γνώσης και να εκτιμούν το ρόλο της επιστήμης της Βιολογίας και των τεχνολογιών που σχετίζονται με αυτήν στην κατανόηση του φαινομένου της ζωής και στην επίλυση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου.
- Να είναι ενήμεροι για τις εφαρμογές των πορισμάτων των βιολογικών ερευνών καθώς και των κοινωνικών, ηθικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων που μπορεί να έχουν αυτές.
- Να κατανοούν τη φύση και τα όρια της επιστημονικής δράσης, να αντιμετωπίζουν κριτικά τις εφαρμογές της Βιολογίας και να αξιολογούν τις συνέπειες τους (θετικές ή αρνητικές) για την κοινωνία και το περιβάλλον, προκειμένου να αποφασίσουν σε ατομικό ή κοινωνικό επίπεδο.
- Να αναπτύσσουν δομημένη και επιστημονικά βάσιμη επιχειρηματολογία για την υποστήριξη της επιλογής τους και την απόρριψη εναλλακτικών.
- Να αναγνωρίζουν ότι οι κοινωνικές ανάγκες έχουν οδηγήσει σε τεχνολογικά επιτεύγματα και να κατανοούν το πώς η επιστημονική γνώση μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και αντίστοιχα οι νέες τεχνολογίες να οδηγήσουν σε επιστημονικές ανακαλύψεις.
- Να αναλύουν τρόπους με τους οποίους οι επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επηρεάσει τη ζωή μας, την κοινωνία και το περιβάλλον.
- Να αναγνωρίζουν ότι οι επιπτώσεις των βιολογικών τεχνολογιών δεν είναι κοινωνικά μονοσήμαντες και, κατά συνέπεια, στη λήψη αποφάσεων εμπεριέχεται ηθικά, πολιτική και περιβαλλοντική διάσταση.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	**Βασικά θέματα (48 ώρες)**	**Δραστηριότητες**	**Εκπαιδευτικό υλικό**
Η επιστήμη της Βιολογίας (3 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να κατανοεί τη φύση και τις ιδιαιτερότητες των Βιολογικών Επιστημών. - Να διακρίνει τη θέση των νόμων, των θεωριών, της υπόθεσης και των κανόνων στη δομή της βιολογικής επιστήμης. - Να αντιλαμβάνεται τη σπουδαιότητα της επικοινωνίας των επιστημόνων, τόσο μεταξύ τους όσο και με την κοινωνία. - Να διατυπώνει ερωτήματα, να κάνει υποθέσεις και να τις ερευνά εφαρμόζοντας επιστημονικές μεθόδους. - Να διερευνά διάφορες οπτικές ενός θέματος, να παρουσιάζει	Φύση των Βιολογικών επιστημών (πληροφορία, βιοπληροφορική, συστημική-ολιστική προσέγγιση, ιστορική-εξελικτική οπτική). Θεωρίες, νόμοι, υποθέσεις, διαδικασίες. Επιστημονικός τρόπος σκέψης (επιστημονική εγκυρότητα, επικοινωνία, συνεργασία, αλληλεπίδραση με άλλες επιστήμες). Επίδραση επιστημονικών, κοινωνικών, πολιτισμικών παραγόντων στη μελέτη των θεμάτων Βιολογίας (π.χ. διαφορετικές οπτικές ερμηνείας θεμάτων σχετικών με την προστασία του περιβάλλοντος). Ιστορία των Βιολογικών επιστημών μέσα από παραδείγματα – Ιδιαιτερότητες –	**Δραστηριότητες:** - Καταγραφή και παρουσίαση βραβείων Νόμπελ σχετικών με τη Βιολογία, για θέματα που άλλαξαν σημαντικά τη ροή της επιστήμης. - Παρουσίαση και συζήτηση επιστημονικών άρθρων με θέματα σχετικά με την επιστήμη της Βιολογίας (π.χ. άρθρο για τη δομή του DNA) – Συζήτηση για τη φύση των Βιολογικών επιστημών και τη διασφάλιση της επιστημονικής εγκυρότητας. - Σχεδιασμός, οργάνωση και υλοποίηση μικρών ερευνών σχετικών με θέματα της καθημερινής ζωής που άπτονται θεμάτων των Βιολογικών επιστημών	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.). Nature of Science Lessons http://www.indiana.edu/~ensiweb/natsc.fs.html ScienceinSchool: «Το προφίλ του επιστήμονα» http://www.scienceinschool.org/2007/issue6/nickymulder/greek Βιβλία από την Ιστορία της

τεκμηριωμένα τα αποτελέσματα της έρευνάς του και να συμμετέχει σε δημόσιο διάλογο σχετικά με αυτά.	Σχέση της εξέλιξης των βιολογικών επιστημών με τις υπάρχουσες κοινωνικές συνθήκες και ανάγκες.	(ατομικές ή ομαδικές εργασίες). - Καταγραφή του έργου ελλήνων βιολόγων επιστημόνων με σημαντική προσφορά στην εξέλιξη των βιολογικών επιστημών και των εφαρμογών τους. Παρουσίαση στο σχολείο ή/και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον.	Βιολογικής Επιστήμης στην Ελλάδα: «Σπ. Μυλιαράκης, Τα δημώδη ονόματα των φυτών προσδιοριζόμενα επιστημονικώς», Πανεπιστήμιο Κρήτης http://anemi.lib.uoc.gr/metadata/f/2/2/metadata-02-0000279.tkl Ψηφιακή ΕΡΤ: «Στα μονοπάτια της σκέψης: Νομπελίστας Φρανσουά Ζακόμπ» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=6785&tsz=0&act=mMainView Ψηφιακή ΕΡΤ: «Αμαλία Φλέμινγκ: Μέρος Ι» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=7109&tsz=0&act=mMainView Ψηφιακή ΕΡΤ: «Αμαλία Φλέμινγκ: Μέρος ΙΙ» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=7110&tsz=0&act=mMainView ScienceinSchool: «Βιομιμητικη: Μεταξένιο, ελαστικό,

			δυνατότερο από ατσάλι!» http://www.scienceinschool.org/2007/issue4/spidersilk/greek Scienceinschool: «Συστημική βιολογία στη σχολική τάξη;» http://www.scienceinschool.org/2009/issue11/systemsbiology/greek Scienceinschool: «Νέες προσεγγίσεις σε παρελθοντικά συστήματα:» http://www.scienceinschool.org/2009/issue12/leroyhood/greek
Οργάνωση της ζωής (7 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να αναφέρει τα κυριότερα χημικά στοιχεία με τα οποία δομείται η έμβια ύλη. - Να αναγνωρίζει τη σημασία των ιδιοτήτων του νερού για τη ζωή στον πλανήτη μας. - Να αναφέρει τα είδη των βιολογικών μακρομορίων και να περιγράφει το ρόλο καθενός από αυτά στη ζωή του	Τα μόρια της ζωής Ανόργανες ενώσεις (νερό - άλατα) Οργανικές ενώσεις (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια, υδατάνθρακες) Κύτταρο: η μονάδα της ζωής Περιγραφή προκαρυωτικού κυττάρου Περιγραφή ευκαρυωτικού κυττάρου	*Εργαστηριακές Ασκήσεις* - Παρατήρηση φυτικών και ζωικών ιστών. - Παρατήρηση φύλλων, προσδιορισμός των βασικών στοιχείων της δομής τους, και των ιστών που τα αποτελούν-αντιστοίχιση με τη λειτουργία τους (φωτοσύνθεση-μεταφορά ουσιών,	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄

κυττάρου και κατ΄ επέκταση των οργανισμών. - Να αναγνωρίζει το κύτταρο ως τη δομική και λειτουργική μονάδα των έμβιων όντων και να αιτιολογεί το χαρακτηρισμό αυτό. - Να ονομάζει τα οργανίδια του ευκαρυωτικού κυττάρου (φυτικού και ζωικού) και να περιγράφει τη μορφή και τη λειτουργία τους. - Να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου. - Να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ του προκαρυωτικού και του ευκαρυωτικού κυττάρου. - Να κατανοεί και να εξηγεί, με αδρές γραμμές, την έννοια της διαφοροποίησης των κυττάρων. - Να αναγνωρίζει τη σχέση της μορφολογίας του κυττάρου με τη λειτουργία του στο πλαίσιο του οργανισμού. - Να διακρίνει τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους.	(πλασματική μεμβράνη, πυρήνας, ενδοπλασματικό δίκτυο, ριβοσώματα, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες, κενοτόπιο, κυτταρικό τοίχωμα, λυσοσώματα). Διαφορές προκαρυωτικού – ευκαρυωτικού κυττάρου. Διαφορές φυτικού - ζωικού κυττάρου Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες).	προστασία). - Καταγραφή του πληθυσμού ενός φυτικού είδους σε συγκεκριμένο τοπικό οικοσύστημα (μέτρηση σε δείγματα 1m^2 εδάφους, και εξαγωγή μέσου όρου δειγμάτων). - Παρουσίαση της έννοιας της δυναμικής ισορροπίας σε ένα σύστημα με αναφορά στη λειτουργία ενός ψυγείου (η εξωτερική θερμοκρασία μεταβάλλεται, αλλά η εσωτερική, χάρη στο θερμοστάτη και τον κινητήρα του ψυγείου, παραμένει σταθερή). - Διέλευση ουσιών μέσω ημιπερατής μεμβράνης (ώσμωση, διάχυση) - Μελέτη και παρουσίαση της εξυπηρέτηση των διαδικασιών της ζωής από τις διαδικασίες ώσμωσης και διάχυσης. - Παρατήρηση φυτικών και ζωικών κυττάρων σε μόνιμα και νωπά παρασκευάσματα. - Παρατήρηση βακτηρίων από μόνιμο παρασκεύασμα ή από καλλιέργεια βακτηρίων σε φασόλια που έχουν	Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Λογισμικό: «Κύτταρο, μια πόλη (Cell City)». Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.). **Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://www.cellsalive.com/ http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=ap1101 http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/ http://www.mhhe.com/biosci/genbio/biolink/j_explorations/ch02expl.htm http://mw.concord.org/modeler/ http://www.learner.org/interactives/index.html http://www.ibiblio.org/virtualcell/textbook/chapter3/chapter3.htm http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/biology

- Να παρατηρεί με απλό μικροσκόπιο μόνιμα παρασκευάσματα φυτικών ή ζωικών κυττάρων καθώς και νωπά που έχει φτιάξει ο ίδιος. - Να ονομάζει και να ορίζει τα διαφορετικά επίπεδα στα οποία οργανώνεται η ζωή. - Να διακρίνει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα είδη των διαφορετικών ζωικών ιστών - Να αναγνωρίζει ότι τα αντικείμενα μελέτης της Βιολογίας (από το κύτταρο ως τη Βιόσφαιρα) συνιστούν συστήματα που αποτελούνται από αλληλοεξαρτώμενα μέρη. - Να διακρίνει τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων στα οποία οργανώνεται η ζωή. - Να συσχετίζει τη δομή με τη λειτουργία σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής. - Να αναγνωρίζει και να αναφέρει απλά παραδείγματα, αλληλεπίδρασης οργανισμών. - Να διακρίνει και να αιτιολογεί είδη σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός	Επίπεδα οργάνωσης της ζωής Από το κύτταρο στο οικοσύστημα (κύτταρο – ιστός /είδη ζωικών ιστών - όργανο - σύστημα οργάνων – οργανισμός - πληθυσμός - βιοκοινότητα – οικοσύστημα) ***Σχέσεις μεταξύ των οργανισμών - Ισορροπία στα Βιολογικά συστήματα*** Σχέσεις μεταξύ των οργανισμών (τροφικές, αναπαραγωγικές) Τα βιολογικά συστήματα διατηρούνται σταθερά	τοποθετηθεί σε νερό. - Παρατήρηση πρωτόζωων σε μόνιμο παρασκεύασμα ή σε νωπό από καλλιέργεια σε στάσιμα νερά. **Άλλες Δραστηριότητες** - Κατασκευή χάρτινων εικονιδίων διαφορετικού σχήματος (τρίγωνα, τετράγωνα, κύκλοι, ρόμβοι κλπ) τα οποία αντιστοιχίζονται με τα μονομερή των διαφορετικών ειδών μακρομορίων. Σύνδεσή τους για το σχηματισμό μακρομορίων με στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τις έννοιες αυτές. - Μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του νερού σε σχέση με τη μορφή και τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. - Διδασκαλία της ενότητας σε τοπικό οικοσύστημα. Καταγραφή των συνθηκών του περιβάλλοντος και των οργανισμών που ζουν σ' αυτό (φυτικών και ζωικών). Παρατήρηση, καταγραφή και περιγραφή των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών του συγκεκριμένου	

οικοσυστήματος (τροφικές, αναπαραγωγικές κ.ά.) - Να αναγνωρίζει στα βιολογικά συστήματα (από το κύτταρο, ως τον οργανισμό και το οικοσύστημα) την ικανότητα αυτορρύθμισης, προκειμένου διατηρούν την ισορροπία τους – Να αναφέρει απλά παραδείγματα.		οικοσυστήματος. - Μελέτη της σχέσης των αρχών της θερμοδυναμικής με τη διατήρηση της δομής των οικοσυστημάτων. - Μελέτη, μέσα από παραδείγματα, της έννοιας «Βιολογικό ρολόι» - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.	
Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους (10 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να αναγνωρίζει τους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες ενός οικοσυστήματος και να αντιλαμβάνεται τις σχέσεις τους. - Να διακρίνει και να αναφέρει παραδείγματα σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. - Να κατανοεί την ικανότητα αυτορρύθμισης των οικοσυστημάτων. - Να διακρίνει και να αναφέρει παραδείγματα σχέσεων που	Δομή οικοσυστήματος Σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. Σχέσεις (συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές) μεταξύ των ζωντανών οργανισμών ενός οικοσυστήματος Παραδείγματα αυτορρύθμισης σε οικοσυστήματα Ισορροπία στα οικοσυστήματα- Παραδείγματα αυτορρύθμισης	**Εργαστηριακές ασκήσεις** - Παρατήρηση στο μικροσκόπιο των οργανισμών που υπάρχουν σε μια σταγόνα στάσιμου νερού. **Άλλες δραστηριότητες** - Επίσκεψη σε ένα ή περισσότερα οικοσυστήματα (δασικό, υγροτοπικό, θαλάσσιο), παρατήρηση και καταγραφή των κυριότερων οργανισμών (χλωρίδας	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Εκπαιδευτικό υλικό/Λογισμικό/ Προϊόντα Εκπαιδευτικού Λογισμικού: «Περιβάλλον»

αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος και να κατανοούν την ικανότητα αυτορρύθμισης των οικοσυστημάτων - Να παρατηρεί την ποικιλία των ζωντανών οργανισμών και να δικαιολογεί την αναγκαιότητα διατήρησης της Βιοποικιλότητας - Να περιγράφει και να απεικονίζει τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα σε διάφορα οικοσυστήματα - Να διακρίνει τους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος σε παραγωγούς, καταναλωτές διαφόρων τάξεων και αποικοδομητές - Να εξηγεί τη σχέση φωτοσύνθεσης και αναπνοής - Να κατανοεί και να περιγράφει τροφικές πυραμίδες. - Να αναγνωρίζει την είσοδο ενέργειας, να αιτιολογεί και να απεικονίζει την πτωτική ροή ενέργειας στα οικοσυστήματα - Να κατανοεί την αναγκαιότητα	Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, Παραγωγοί, καταναλωτές διαφόρων τάξεων, αποικοδομητές Βιοποικιλότητα και η σημασία της Σχέση φωτοσύνθεσης και αναπνοής Ενέργεια -Είσοδος και Ροή στο οικοσύστημα Τροφικά επίπεδα, τροφικές πυραμίδες Ανακύκλωση ύλης στο οικοσύστημα, κύκλος άνθρακα κύκλος αζώτου Η γη ως ενιαίο οικοσύστημα-Παραδείγματα Ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον-Κίνδυνοι Ρύπανση περιβάλλοντος και συνέπειες αυτής (ευτροφισμός, φαινόμενο θερμοκηπίου, νιτρορύπανση, κ.α.) Προστατευόμενες περιοχές (Εθνικοί δρυμοί, υγρότοποι, περιοχές Natura κ.ά) Αρχές Αειφορικής ανάπτυξης και διαχείρισης του περιβάλλοντος. Παράδειγμα επίλυσης περιβαλλοντικού	και πανίδας). Συσχέτιση της μορφολογίας τους με τους αβιοτικούς παράγοντες που επικρατούν στην περιοχή (φως, νερό, θερμοκρασία, έδαφος). Αναγνώριση σχέσεων μεταξύ των οργανισμών. - Συγκέντρωση πληροφοριών από το διαδίκτυο για τους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες διαφόρων οικοσυστημάτων, σύγκριση αυτών και συσχέτισή τους με χαρακτηριστικά των οργανισμών που ζουν σ΄ αυτά. - Παρατήρηση καταγραφή και παρουσίαση (στο πεδίο, σε βιντεοταινία ή σε προσομοίωση) των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος και της επίδρασής τους στην ισορροπία του. - Συγκέντρωση στοιχείων για απειλούμενα φυτικά και ζωικά είδη σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας. - Επίσκεψη σε ένα βιότοπο, καταγραφή και ονομασία (με	http://e-yliko.gr Λογισμικό: «Ανακαλύπτω τη Φύση» (Eyewitness Encyclopedia of Nature). Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.). **Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://www.eea.europa.eu/el/themes/biodiversity http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=237&language=el-GR http://www.iucn.org/what/tpas/biodiversity/ http://www.env-edu.gr http://kpe-kastor.kas.sch.gr/ http://www.eol.org/ http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/greenhouse/ http://www.biology.ualberta.ca/fa

ανακύκλωσης της ύλης σε ένα οικοσύστημα και να τη συνδέει με την αποικοδόμηση, να περιγράφει και να απεικονίζει βασικά στάδια του κύκλου του άνθρακα και του αζώτου. - Να αντιλαμβάνεται τη γη ως ενιαίο οικοσύστημα και να κατανοεί ότι μια αλλαγή σε ένα τόπο μπορεί να επηρεάσει όλη τη γη. - Να εντοπίζει ανθρώπινες παρεμβάσεις και να εξηγεί τις επιπτώσεις τους στο φυσικό περιβάλλον - Να αναγνωρίζει και να προβλέπει τους κινδύνους που απειλούν το φυσικό περιβάλλον. - Να δικαιολογεί την αναγκαιότητα λήψης μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος. - Να αναπτύξει στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον και να συμμετέχει ενεργά σε δραστηριότητες για την προστασία του. - Να γνωρίζει ποιες είναι προστατευόμενες περιοχές και ποια	προβλήματος σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας	κλείδες, φωτογράφηση, ζωγραφική, προσεκτικό άκουσμα ή μαγνητοφώνηση ήχων, αναζήτηση πατημασιών κ.τ.λ.) όσο το δυνατό περισσοτέρων φυτικών και ζωικών ειδών. - Σχεδιασμός και ερμηνεία τροφικών αλυσίδων και τροφικού πλέγματος που περιλαμβάνουν τους οργανισμούς του άμεσου περιβάλλοντος ή ενός βιοτόπου. - Παρατήρηση αποικοδομητών (βακτηρίων, πρωτοζώων και μυκήτων) στο μικροσκόπιο ή με τη βοήθεια λογισμικού. - Μελέτη με προσομοίωση των αντιδράσεων φωτοσύνθεσης και αναπνοής καθώς και της μεταξύ τους σχέσης. - Συγκέντρωση στοιχείων για γεγονότα που επηρεάζουν τις τροφικές αλυσίδες, τους κύκλους της ύλης και τη ροή της ενέργειας σε απομακρυσμένα οικοσυστήματα (π.χ. ατυχήματα πυρηνικών σταθμών, εξόρυξης πετρελαίου κ.τ.λ.). - Επίσκεψη στο τοπικό περιβάλλον	cilities/multimedia/index.php?Page=280 http://www.biologymad.com/resources/transpiration.swf http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.html http://www.wiley.com/college/boyer/0470003790/animations/photosynthesis/photosynthesis.htm http://prof.danglais.pagesperso-orange.fr/animations/foodchain/chainreaction.swf http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/cellularrespiration.html http://www.nodvin.net/snhu/SCI219/demos/Chapter_3/Chapter_03/Present/animations/51_1_2_1.html http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBYNatura2000_el.html

είναι τα βασικά κριτήρια ένταξης σ' αυτές. - Να γνωρίζει και να εφαρμόζει στην καθημερινή ζωή τους, τις βασικές αρχές αειφόρου χρήσης των φυσικών πόρων - Να κατανοεί εκλαϊκευμένα επιστημονικά άρθρα για το φυσικό περιβάλλον, να αξιολογεί πληροφορίες κα να διεξάγει συζητήσεις σχετικά με την εγκυρότητά των πληροφοριών. - Να εκφράζει απόψεις που είναι επιστημονικά και τεχνολογικά τεκμηριωμένες - Να θέτει ερωτήματα, να ερευνά, να καταλήγει σε συμπεράσματα και να παρουσιάζει λύσεις για προβλήματα του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής του.		και καταγραφή ανθρώπινων επεμβάσεων (απόβλητα-απορρίμματα, λιπάσματα, κυνήγι, φωτιές κ.ά.) Αναζήτηση και καταγραφή ρυπογόνων πηγών στο τοπικό περιβάλλον. Παρουσίαση των καταγραφών, πρόβλεψη και συζήτηση για τις άμεσες και απώτερες συνέπειές τους. - Μελέτη των προβλημάτων του τοπικού περιβάλλοντος - Πρόταση για την προστασία του - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας με την αξιοποίηση διαφόρων καινοτόμων εκπαιδευτικών τεχνικών (π.χ. παιχνίδι ρόλων κ.ά.). - Ενέργειες για την υλοποίηση των προτάσεων και την προστασία του περιβάλλοντος (π.χ. ενημέρωση κοινού, δενδροφύτευση, κ.ά). - Επίσκεψη σε προστατευόμενη περιοχή (π.χ. περιοχές Natura 2000) και αναγνώριση των στοιχείων επιλεξιμότητάς της ή αναζήτηση σχετικών πληροφοριών από το διαδίκτυο. - Μελέτη της διαθεσιμότητας	

		φυσικών πόρων (π.χ. νερού, δασικών εκτάσεων) του τοπικού περιβάλλοντος. - Διεξαγωγή μικρής έρευνας σχετικής με το τοπικό περιβάλλον, στο πλαίσιο των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αειφόρου ανάπτυξης.	
Μεταβολισμός (4 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα της ενέργειας, προκειμένου ο οργανισμός του ανθρώπου να διατηρεί τη δομή και τη λειτουργία του. - Να αναγνωρίζει ότι πηγή ενέργειας για τον άνθρωπο είναι η τροφή του. - Να αναγνωρίζει ότι διαδικασίες του οργανισμού με τις οποίες, απελευθερώνεται ή καταναλώνεται ενέργεια, στηρίζονται σε χημικές αντιδράσεις. - Να ορίζει την έννοια του μεταβολισμού (αναβολισμός -	Ο ρόλος της ενέργειας στη διατήρηση της δομής και της λειτουργικότητας του ανθρώπινου οργανισμού. Η τροφή ως πηγή ενέργειας για τον οργανισμό. Μεταβολισμός (αναβολισμός – καταβολισμός). Ένζυμα (τρόπος δράσης, αξιοποίησή τους στην καθημερινή ζωή).	- Καταγραφή και μελέτη διαδικασιών ή φαινομένων της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με τη δράση των ενζύμων και τις εφαρμογές τους (εργασίες ομαδικές ή ατομικές). - Μελέτη θεμάτων σχετικών με το ρόλο της τροφής για τον ανθρώπινο οργανισμό, τη σχέση της ποιότητας τροφής του ανθρώπου με τη διατήρηση της υγείας, τη μεσογειακή διατροφή, το καθημερινό διαιτολόγιο. Παρουσίαση των εργασιών στο	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Λογισμικό: «Κύτταρο, μια πόλη» (Cell City). Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.).

καταβολισμός) και να τη συσχετίζει με τις ενεργειακές μεταβολές στα κύτταρα. - Να αναφέρει παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων. - Να αξιοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τη δράση των ενζύμων για να ερμηνεύει φαινόμενα της καθημερινής ζωής. - Να αξιοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τη δράση των ενζύμων και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, ώστε να δρα κατάλληλα, χρησιμοποιώντας σωστά προϊόντα που περιέχουν ένζυμα.		σχολείο και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. - Μελέτη θεμάτων σχετικών με το μεταβολισμό του ανθρώπου και τους παράγοντες που τον επηρεάζουν. Παρουσίαση των εργασιών στο σχολείο και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. - Μελέτη θεμάτων σχετικών με την αξιοποίηση των ενζύμων στην καθημερινή ζωή. Παρουσίαση των εργασιών ή δημοσίευση σχετικών άρθρων στη σχολική εφημερίδα.	**Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter2/animation__how_enzymes_work.html http://www.learnerstv.com/animation/animation.php?ani=175&cat=biology http://www.wiley.com/college/boyer/0470003790/animations/fatty_acid_metabolism/fatty_acid_metabolism.htm
Ομοιόσταση-Παράγοντες που την επηρεάζουν (8 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να ορίζει την έννοια της ομοιόστασης και να περιγράφει συνοπτικά το μηχανισμό της. - Να αναγνωρίζει την ασθένεια ως αποτέλεσμα διαταραχής της	Ομοιόσταση (βασικοί μηχανισμοί). Ασθένειες - Άμυνα του οργανισμού. Παράγοντες που προκαλούν ασθένειες. Βακτήρια – μύκητες – πρωτόζωα – ιοί. Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του	**Εργαστηριακές ασκήσεις** - Μικροσκοπική παρατήρηση βακτηρίων από έτοιμα παρασκευάσματα (εργαστηριακή άσκηση).	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄

ομοιόστασης. - Να αναφέρει παράγοντες πρόκλησης ασθενειών. - Να αναφέρει τρόπους μετάδοσης των ασθενειών. - Να περιγράφει συνοπτικά τον τρόπο δράσης χαρακτηριστικών μικροοργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων, πρωτόζωων, ιών). - Να διακρίνει τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου(εσωτερικούς, εξωτερικούς). - Να περιγράφει συνοπτικά τις διαδικασίες της φλεγμονής και της φαγοκυττάρωσης. - Να ορίζει την ανοσία και να περιγράφει συνοπτικά τη διαδικασία με την οποία το ανοσοποιητικό σύστημα αντιμετωπίζει τους μικροβιακούς εισβολείς. - Να συσχετίζει τη χρήση των εμβολίων και των ορών με την πρόληψη και αντιμετώπιση των ασθενειών. - Να συσχετίζει τη χρήση των εμβολίων	ανθρώπινου οργανισμού. Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού . Εμβόλια – οροί. Αντιβιοτικά Σχέση του τρόπου ζωής του σύγχρονου ανθρώπου στην εμφάνιση ασθενειών.	**Άλλες δραστηριότητες** - Ανάθεση εργασίας σχετικά με τους ιούς (ιδιαιτερότητες, σημαντικές ασθένειες που οφείλονται σε αυτούς και τρόποι αντιμετώπισής ορισμένων εξ αυτών). - Έρευνα σχετικά με την ανακάλυψη των εμβολίων και την εξέλιξή τους - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μελέτης. - Έρευνα σχετικά με τα διλήμματα που εγείρονται με την εκτεταμένη χρήση των εμβολίων. - Μελέτη για το ρόλο των αντιβιοτικών στην αντιμετώπιση των ασθενειών, καθώς και τα προβλήματα που συνεπάγεται η αλόγιστη χρήση τους.	Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄-Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Λογισμικό: «Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρώπινου Σώματος» (The Ultimate Human Body). Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.). **Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://www.phys.unsw.edu.au/biosnippets/biosnippets_container2.swf http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/ocr_gateway/ourselves/5_staying_in_balance1.shtml http://www.yteach.co.uk/index.php/resources/transport_endocytosis_facilitated_diffusion_hypotonic_hypertonic_Ilya_Mechnikov_isotonic_membrane_osmosis_osmotic_potential_pressure_pinocytosis_exocytosis_pressure_hemolysis_simple_diffusion_Sodium_Potassium_Pump_Water_potentia

με αναφορές των μέσων ενημέρωσης που αφορούν προβληματισμούς στην εκτεταμένη χρήση τους . - Να αντιπαραθέτει επιχειρήματα σε διλήμματα, που στηρίζονται στις γνώσεις του, αλλά και στις προσωπικές του εμπειρίες τόσο από το οικογενειακό όσο και από το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον. - Να αναφέρει ασθένειες που οφείλονται σε αρνητικές συμπεριφορές (π.χ. αλκοολισμός, εξάρτηση από ουσίες που προκαλούν εθισμό). - Να αναφέρει παραδείγματα , τα οποία στηρίζονται στις προσωπικές του εμπειρίες, περιπτώσεων που σχετίζονται με αρνητικές συμπεριφορές.			l_t_page_15.html http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072507470/student_view0/chapter22/animation_the_immune_response.html http://www.learner.org/courses/biology/archive/animations/hires/a_hiv1_h.html http://faculty.riohondo.edu/rbethel/videos/micro_inflammation.swf http://www.gluegrant.org/flash/injury.swf
Διατήρηση και συνέχεια της ζωής (8 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά του μορίου του DNA (δίκλωνο μόριο,	Δομή μορίου DNA Διαδοχή των νουκλεοτιδίων του DNA -	**Εργαστηριακές ασκήσεις** - Απομόνωση DNA (πείραμα επίδειξης.	

συμπληρωματικότητα βάσεων) - Να αναγνωρίζει στη διαδοχή των βάσεων και τον τρόπο με τον οποίο καταγράφεται η γενετική πληροφορία. - Να συσχετίζει την γενετική πληροφορία με τις πρωτεΐνες που παράγει ένας οργανισμός, και τις τελευταίες με τα γνωρίσματά που αυτός φέρει ή εκδηλώνει. - Να εξηγεί γιατί είναι αναγκαία η αντιγραφή και η ακριβής μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από γενιά σε γενιά. - Να εξηγεί πώς η συμπληρωματικότητα εξασφαλίζει την παραγωγή δύο πανομοιότυπων μορίων DNA τόσο μεταξύ τους, όσο και με το αρχικό. - Να παραθέτει την αλληλουχία ενός μορίου - mRNA που έχει συντεθεί με πρότυπο έναν κλώνο DNA. - Να παραθέτει την αλληλουχία των αμινοξέων ενός ολιγοπεπτιδίου που κωδικοποιείται από την αλληλουχία	Γενετική πληροφορία. Γενετικό υλικό - Γενετική πληροφορία - Πρωτεΐνες Δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργανισμών. Μεταφορά της γενετικής πληροφορίας. Αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση (αδρομερής περιγραφή). Γονίδιο: Η λειτουργική μονάδα που καθορίζει τα είδη των πρωτεϊνών που παράγει ένα κύτταρο. Μεταλλάξεις: Λάθη της αντιγραφής - πηγές γενετικής ποικιλομορφίας. Χρωμοσώματα: φυσικοί φορείς της κληρονομικότητας. Χρωμοσώματα: Φυλετικά, αυτοσωμικά . Κυτταρική Διαίρεση: Μίτωση - Μείωση (αδρομερής περιγραφή) Διατήρηση της σταθερότητας του αριθμού των χρωμοσωμάτων στα αμφιγονικώς αναπαραγώμενα είδη. Φυλοκαθορισμός στον άνθρωπο. Καρυότυπος-Σύνδρομα Επίκτητα και κληρονομικά	- Κατασκευή μοντέλων του μορίου του DNA με απλά μέσα. - Παρατήρηση μικροσκοπικών παρασκευάσματων διαφορετικών σταδίων του κυτταρικού κύκλου και της κυτταρικής διαίρεσης. **Άλλες δραστηριότητες** - Προβολή προσομοιώσεων που αφορούν στην κατασκευή και τον βιολογικό ρόλο του DNA – Συμπλήρωση σχετικών φύλλων εργασίας. - Εύρεση διαφορετικών αλληλουχιών που μπορούν να παραχθούν από τον συνδυασμό των 4 διαφορετικών νουκλεοτιδίων, στην κατασκευή μιας μικρής νουκλεοτιδικής αλυσίδας. - Προβολή προσομοιώσεων που παρουσιάζουν απλουστευμένα την αντιγραφή, την μεταγραφή και την μετάφραση – Συμπλήρωση σχετικών φύλλων εργασίας. - Προσδιορισμός του συμπληρωματικού κλώνου ενός κλώνου DNA (δίνεται στους	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄-Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Λογισμικό: «Κύτταρο, μια πόλη» (Cell City). Λογισμικό: «Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρώπινου Σώματος» (The Ultimate Human Body). Εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες) και λογισμικά σχετικά με τη δομή του DNA, την αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση. Build a DNA molecule DNA-THE DOUBLE HELIX (Nobelprize.org) http://www.nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/dnahelix.html Crack the code (Nobelprize) http://www.nobelprize.org/educ

των αζωτούχων βάσεων ενός μορίου mRNA. - Να ορίζει την έννοια του γονιδίου ως μιας αλληλουχίας νουκλεοτιδίων που καθορίζει την παραγωγή μιας πρωτεΐνης. - Να ορίζει την έννοια της γονιδιακής μετάλλαξης, ως ένα λάθος της αντιγραφής, που συμβάλει στην παραγωγή γενετικής ποικιλομορφίας.	χαρακτηριστικά Νόμος διαχωρισμού του Μέντελ. Αλληλόμορφα γονίδια στους φυσικούς πληθυσμούς. Σύστημα ομάδων αίματος ΑΒΟ.	μαθητές), του μορίου m RNA που παράγεται με βάση (με τη βοήθεια του γενετικού κώδικα) του ολιγοπεπτιδίου που κωδικοποιεί. - Προσδιορισμός, με τη βοήθεια βιβλιογραφίας και εποπτικού υλικού από το διαδίκτυο, γονιδίων πάνω στα χρωμοσώματα του ανθρώπου, που επηρεάζουν συγκεκριμένους χαρακτήρες ή νοσήματα. - Σύγκριση του mRNA και του ολιγοπεπτιδίου που κωδικοποιεί ένα μόριο DNA, με το mRNA και το ολιγοπεπτίδιο, όταν έχει συμβεί ένα (προσχεδιασμένο) λάθος στην αντιγραφή του αρχικού μορίου DNA. - Κατασκευή μοντέλου (π.χ. με νήματα και κουβαρίστρες) που δείχνει πώς το DNA αναδιπλώνεται για να συναποτελέσει τα χρωμοσώματα. - Προβολή προσομοιώσεων που παρουσιάζουν τη μίτωση και τη μείωση. - Κατασκευή με απλά υλικά (λ.χ. πλαστελίνη) χρωμοσωμάτων, συζήτηση για τις κινήσεις τους στις διαφορετικές φάσεις της μίτωσης -	ational/medicine/gene-code/flash/code.html DNA AND GENES http://www.mhhe.com//biosci/genbio/virtual_labs/BL_26/BL_26.html Transcribe and Translate a gene http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/dna/transcribe/ Web lab, Mendel peas. http://www.classzone.com/cz/books/bio_09/resources/htmls/animated_biology/unit3/bio_ch06_0193_ab_mendel.html Διαδραστικός μονοϋβριδισμός http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=dcr::600::600::/sites/dl/free/0072835125/126997/interactive01_1.dcr::Simple%20Mendelian%20Inheritance%20-20Monohybrid%0Cross Drag and drop genetics http://www.classzone.com/cz/books/bio_09/resources/htmls/animated_biology/unit3/bio_ch07_0219_ab_traits/drag_gr11/mono.html

		Αναπαράσταση με παιχνίδι ρόλων. - Μελέτη της ανάπτυξης του ζυγωτού σε έμβρυο, της επούλωσης πληγών, της διαίρεσης μονοκύτταρων οργανισμών, με την βοήθεια σχετικών βίντεο ή προσομοιώσεων και την συμπλήρωση σχετικών φύλλων εργασίας. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μελετών αυτών με την αξιοποίηση εποπτικού υλικού (εικόνες, video, ειδικό λογισμικό κτλ.). - Μελέτη χαρακτηριστικών όπως η αναδίπλωση γλώσσας, ομάδες αίματος κ.τ.λ. που αποτελούν απλά προβλημάτα μονοϋβριδισμού που αφορούν αυτοσωμικούς χαρακτήρες. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων και με τη χρήση σχετικού εποπτικού υλικού. - «Αναπαράγοντας δράκους»: Διερεύνηση της Μενδελικής κληρονομικότητας με την κατασκευή και αξιοποίηση χάρτινων χρωμοσωμάτων.	Τι χρώμα θα έχουν τα μάτια παιδιών σας; (διαδραστική εφαρμογή) http://genetics.thetech.org/online-exhibits/whatcolor-eyes-will-your-children-have CELL REPRODUCTION http://www.mhhe.com//biosci/genbio/virtual_labs/BL_23/BL_23.html Μείωση (διαδραστική εφαρμογή) http://www.classzone.com/cz/books/bio_09/resources/htmls/animated_biology/unit3/bio_ch06_0175_ab_meiosis.html Blood typing game (Nobelprize.org) http://www.nobelprize.org/educational/medicine/bloodtypinggame/game/index.html Κυτταρική αύξηση και διαίρεση http://www.classzone.com/cz/books/bio_09/resources/htmls/interactive_review/bio_intrev_ch05.html. Ταιριάξτε τα χρωμοσώματα (διαδραστική εφαρμογή)

			http://learn.genetics.utah.edu/content/begin/traits/karyotype/ Δημιουργία καρυοτύπου (Διαδραστική εφαρμογή) http://www.classzone.com/cz/books/bio_09/resources/htmls/animated_biology/unit3/bio_ch07_0217_ab_humchrom.html Αναπαράγοντας δράκους http://www.scienceinschool.org/2011/issue18/dragons/greek) **Άλλες ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://www.johnkyrk.com/DNAanatomy.html http://dnaftb.org/16/ http://dnaftb.org/20/ http://dnaftb.org/21/ http://www.hhmi.org/biointeractive/dna/DNAi_building_blocks.html http://www.hhmi.org/biointeractive/dna/DNAi_coding_sequences.html http://www.hhmi.org/biointeractive/dna/DNAi_human_chromosom

			es.html http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072556781/student_view0/chapter11/animation_quiz_4.html http://biologyinmotion.com/cell_division/ http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=AP13604 http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student_view0/chapter11/animations.html http://nhscience.lonestar.edu/biol/genetics.html http://www.imagecyte.com/chromo.html http://www.execulink.com/~ekimmel/mendel1a.htm http://bluehawk.monmouth.edu/~bio/karyotypes.htm http://biologica.concord.org/webtest1/web_labs_mendels_peas.htm

Γενετική μηχανική-Βιοτεχνολογία (4 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να ορίζει το τι είναι Βιοτεχνολογία και να αναφέρει ιστορικά παραδείγματα εφαρμογών της. - Να προσδιορίζει τη σημασία της ανακάλυψης της δίκλωνης έλικας του DNA, στην ανάδυση της δυνατότητας του ανθρώπου να τροποποιεί το γενετικό υλικό των οργανισμών που τον ενδιαφέρουν. - Να περιγράφει αδρομερώς το πώς γίνεται η εισαγωγή ξένου γενετικού υλικού σε βακτήριο. - Να προσδιορίζει τα αποτελέσματα της εισαγωγής ενός ξένου γονιδίου σε ένα βακτήριο. - Περιγράφει αδρομερώς το πώς γίνεται η κλωνοποίηση ζωικών και φυτικών οργανισμών. - Να αναφέρει παραδείγματα αξιοποίησης των μικροοργανισμών στην παραγωγή προϊόντων (π.χ τρόφιμα), με παραδοσιακές	Οι απαρχές της Βιοτεχνολογίας (Αρχαία Αίγυπτος 2000-2500 π.Χ. – Τεχνολογίες ζύμωσης). Συμβολή διαφορετικών επιστημονικών κλάδων (Χημεία, Φυσική, Γεωγραφία, Πληροφορική κ.ά.) στην ανάπτυξη της Βιοτεχνολογίας. Γενετική Μηχανική Κλωνοποίηση Βιοτεχνολογία Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών με χρηστική σημασία για τον άνθρωπο. Όροι και όρια χρήσης της Βιοτεχνολογίας – ζητήματα Βιοηθικής.	**Εργαστηριακές ασκήσεις** - Μικροσκοπική παρατήρηση ζυμών. - Παραγωγή γιαουρτιού. - Κλωνοποίηση γερανιού από μόσχευμα. Παρατήρηση χαρακτηριστικών αρχικού φυτού και απογόνων του (σχήμα φύλλων, χρώμα άνθους κτλ.). **Άλλες δραστηριότητες** - Μελέτη επιμέρους θεμάτων με την προβολή video και προσομοιώσεων σχετικών με την γενετική μηχανική, τη βιοτεχνολογία – Αξιοποίηση σχετικών φύλλων εργασίας - Παρουσίαση της παραγωγής ανασυνδυασμένου DNA με τη χρησιμοποίηση μοντέλων (π.χ. με λωρίδες χαρτιού ή πλαστελίνες). - Μελέτη της συμβολής πρωτοπόρων εξερευνητών και επιστημόνων όπως	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄ Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.) όπως: Κλωνοποίηση βακτηρίου http://www.susanahalpine.com/. Γενετική Μηχανική στα Φυτά (διαδραστική εφαρμογή) http://plantandsoil.unl.edu/croptechnology2005/pages/animationOut.cgi?anim_name=overview_genetic_engineering.swf Κλωνοποίησε ένα ζώο που κινδυνεύει να εξαφανιστεί (διαδραστική παρουσίαση) http://www.biotechnologyonline

βιοτεχνολογικές μεθόδους. - Να αναφέρει εφαρμογές όπως η παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, η παραγωγή προϊόντων (π.χ. φαρμάκων) και υπηρεσίες (π.χ. απορρύπανση από κηλίδες πετρελαίου) οι οποίες έχουν προκύψει με βιοτεχνολογικές μεθόδους που περιλαμβάνουν τη χρήση της γενετικής μηχανικής. - Να προσδιορίζει ωφέλειες από τν χρηστή και κινδύνους από την αλόγιστη αξιοποίηση των μεθοδολογιών της γενετικής μηχανικής.		ο Χριστόφορος Κολόμβος, ο Μέντελ, ο Παστέρ, οι Γουάτσον και Κρίκ, στην ανάπτυξη και εξέλιξη της Βιοτεχνολογίας. - Οργάνωση αντιμαχίας στην οποία δύο διαφορετικές ομάδες μαθητών παρουσιάζουν οφέλη και κινδύνους από τη χρήση προϊόντων και υπηρεσιών βιοτεχνολογίας τα οποία προέκυψαν από σχετική μελέτη (ομαδικές ή ατομικές εργασίες).	.gov.au/popups/int_thylacinecloning.html **Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student_view0/chapter16/animations.html# http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/generalscience.html
Εξέλιξη (4 ώρες)			
Ο μαθητής θα πρέπει να είναι ικανός: - Να αντιλαμβάνεται την εξέλιξη ως μία διαδικασία διαρκούς αλλαγής, οργανισμών που επιβιώνουν και αναπαράγονται - Να ταξινομεί και να αναγνωρίζει την σημασία της ταξινόμησης για την εξελικτική μελέτη, να κατασκευάζει	Η εξέλιξη ως διαδικασία αναπαραγωγής, μεταλλαγής, επιλογής. Το δέντρο της ζωής. Βιολογική εξέλιξη 3,5 δισεκατομμυρίων χρόνων – γεωλογικοί χρόνοι και σημαντικοί σταθμοί.	**Δραστηριότητες** - Επίσκεψη σε μουσείο Φυσικής Ιστορίας για μελέτη απολιθωμάτων. Εναλλακτικά, διαδικτυακή επίσκεψη και εικονική ξενάγηση σε εκθέσεις μουσείων Φυσικής Ιστορίας - *Κατασκευή και μελέτη*	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGYM-C103/ Διδακτικό πακέτο: «Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ. Λογισμικό: «Βιολογία Α΄- Γ΄

και να μελετά φυλογενετικά δέντρα - Να αντιλαμβάνεται την έννοια του γεωλογικού και εξελικτικού χρόνου - Να κατανοεί τη σπουδαιότητα των απολιθωμάτων για τη μελέτη της βιολογικής εξέλιξης - Να διατυπώνει βιοχημικές, ανατομικές, μοριακές και γενετικές ενδείξεις που ενισχύουν τη θεωρία της εξέλιξης - Να διατυπώνει βασικές εξελικτικές θεωρίες και να αναγνωρίζει τη συνεισφορά διαφορετικών επιστημόνων για τη διατύπωση των εξελικτικών θεωριών - Να διατυπώνει τη σύγχρονη εξελικτική θεώρηση (νεοδαρβινική σύνθεση) - Να διατυπώνει και να κατανοεί το μηχανισμό της φυσικής επιλογής - Να αναφέρει και να περιγράφει τα στάδια εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. - Να διακρίνει τη μίκρο από τη μάκρο εξέλιξη	Δομές, χαρακτηριστικά απολιθωμάτων - πληροφορίες που παρέχουν (περιοχές του Ελληνικού χώρου με σημαντικά ευρήματα απολιθωμάτων). Φυλογενετικά δέντρα και φυλογένεση. Βιοχημικές και ανατομικές ενδείξεις για την εξέλιξη. Γενετικά και πληθυσμιακά δεδομένα - Αρχή Hardy Weinemberg. Χαρακτηριστικά είδη της ελληνικής πανίδας και χλωρίδας που διαθέτουν μοναδικά χαρακτηριστικά (ενδημικά είδη) – Οικοθέσεις. Δαρβινική και Λαμαρκιανή θεωρία (συνεισφορά των Γουάλας, Λάιελ, κτλ.) Νεοδαρβινική σύνθεση, συνεισφορά επιστημόνων. Φυσική επιλογή (παράδειγμα συνεξέλιξης ή επιλεκτικής επιβίωσης από τον Ελληνικό χώρο). Κοινές παρανοήσεις σχετικά με τη φυσική επιλογή (επιβίωση ισχυρότερου, κοινωνικός δαρβινισμός, τελεολογία). Εξέλιξη του ανθρώπου. Μικροεξέλιξη - Μακροεξέλιξη -	*φυλογενετικού δέντρου (Βιοπληροφορική με μολύβι και χαρτί: κατασκευάζοντας ένα φυλογενετικό δέντρο)* - Μελέτη και παρουσίαση της αρχής Hardy - Weinberg (Μετρώντας Κουμπιά: αποδεικνύοντας την αρχή των Hardy - Weinberg) - Καταγραφή ενδημικών ειδών της περιοχής, συσχέτιση των χαρακτηριστικών τους με το ελληνικό περιβάλλον - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μελέτης. - Μελέτη της προέλευσης ανοιχτόχρωμου και σκουρόχρωμου δέρματος - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων. - Καταγραφή Ελλήνων επιστημόνων που συνεισέφεραν στην έρευνα για την εξέλιξη - Παρουσίαση του έργου τους.	Γυμνασίου», ΥΠΕΠΘ/Π.Ι. Σχετικό εποπτικό υλικό (βίντεο, προσομοιώσεις, εικόνες κ.ά.). **Ιστοσελίδες με σχετικό διαδραστικό υλικό:** ScienceinSchool: «Φυσική επιλογή στο μοριακό επίπεδο» http://www.scienceinschool.org/2010/issue14/evolution/greek ScienceinSchool: «Homo sapiens: Είδος προς εξαφάνιση;» http://www.scienceinschool.org/2010/issue15/biodiversity/greek Ψηφιακή ΕΡΤ: «Αναζητώντας τη Βερενίκη: Ζωή στον Πλανήτη» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=26850&tsz=0&act=mMainView Ψηφιακή ΕΡΤ: «Αναζητώντας τη Βερενίκη: Ο χιμπαντζής, ο επιτήδειος και ο σοφός» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=26851&tsz=0&act=mMainView

	Ειδογένεση.		Ψηφιακή ΕΡΤ: «Αναζητώντας τη Βερενίκη: Ο μετέωρος άνθρωπος» http://www.ert-archives.gr/V3/public/pop-view.aspx?tid=26855&tsz=0&act=mMainView Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Ιωαννίνων: «Κάρολος Δαρβίνος: Η καταγωγή των Ειδών» http://pc3.lib.uoi.gr:8080/jspui/handle/123456789/HASH010b0c829e5d5e01a16aa5fa Ψηφιακή Βιβλιοθήκη, Πανεπιστήμιο Πάτρας: «Κάρολος Δαρβίνος: Ο βίος και αι εργασίαι των σκωλήκων [κατά τας παρατηρήσεις του Καρόλου Darwin]» http://xantho.lis.upatras.gr/kosmopolis/index.php/estia/article/view/71286 Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πάνδημος, Πάντειο Πανεπιστήμιο: «Κ. Κριμπάς: Οι αλλαγές των εξελικτικών θεωριών τα τελευταία διακόσια χρόνια» http://library.panteion.gr:8080/d

			space/handle/123456789/3401 Tree of life http://tolweb.org/tree/ *ScienceinSchool: «Βιοπληροφορική με μολύβι και χαρτί: κατασκευάζοντας ένα φυλογενετικό δέντρο»* *http://www.scienceinschool.org/2010/issue17/bioinformatics/greek* *ScienceinSchool: «Μετρώντας Κουμπιά: αποδεικνύοντας την αρχή των Hardy-Weinberg»* *http://www.scienceinschool.org/2007/issue6/hardyweinberg/greek* *ScienceinSchool: «Προχωρώντας στην εξέλιξη»* *http://www.scienceinschool.org/2010/issue14/amphioxus/greek*

2. Διδακτικό μαθησιακό αντικείμενο: Φυσική (Β΄ και Γ΄ τάξεων Γυμνασίου)

Σκοποί και στόχοι της διδασκαλίας της Φυσικής – Η διάρθρωση του Προγράμματος Σπουδών

Σκοπός της διδασκαλίας της Φυσικής είναι να εφοδιάσει και να εξοικειώσει τους μαθητές με βασικές επιστημονικές γνώσεις και τρόπους σκέψης, και με δεξιότητες και αξίες που θα συμβάλουν στην περαιτέρω μάθηση και την μελλοντική τους επιτυχία.

Στους σκοπούς της διδασκαλίας της Φυσικής διακρίνονται καταρχήν τρεις βασικές κατευθύνσεις (βλ. Hodson 1992):

α. η γνώση-κατανόηση επιστημονικών γνώσεων/περιεχομένων, όπως είναι οι έννοιες, οι μαθηματικές σχέσεις, οι θεωρίες και τα μοντέλα της Φυσικής

β. η εξοικείωση των μαθητών με τις μεθόδους και τον τρόπο σκέψης της Φυσικής, και

γ. μια ευρύτερη αντίληψη/κατανόηση της 'φύσης της επιστήμης', που εκτός από τη μεθοδολογία της συμπεριλαμβάνει και την κοινωνικο-ηθική διάσταση της επιστήμης, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ κοινωνίας και επιστήμης (π.χ. Clough & Olson 2008; NAS 1996).

Το Πρόγραμμα Σπουδών διαρθρώνεται με βάση αυτές τις τρεις κατευθύνσεις. Οι σκοποί αυτοί δεν διαχωρίζονται απόλυτα, αλληλεπιδρούν και αλληλοεπηρεάζονται, και πρέπει συνδυαζόμενοι να διατρέχουν τη διδασκαλία και τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος, ώστε να προωθούνται, εκτός των γνωστικών, και ευρύτεροι στόχοι του μαθήματος, όπως είναι η ανάπτυξη ικανοτήτων για διερευνητική και κριτική σκέψη, για επιχειρηματολογία, για αιτιολόγηση προτάσεων και αποφάσεων, για εφαρμογή της γνώσης σε καθημερινά και σε ευρύτερα κοινωνικο-επιστημονικά προβλήματα.

1. Γνώση-κατανόηση επιστημονικών περιεχομένων/γνώσεων

Οι γνώσεις της Φυσικής δεν εκφράζονται μόνο με την περιγραφή και ερμηνεία μεμονωμένων γεγονότων, αλλά συστηματοποιούνται και γενικεύονται με τη μορφή γενικών σχέσεων ('νόμων'), που ενσωματώνονται και διαρθρώνονται με τη σειρά τους σε γενικότερα θεωρητικά συστήματα γνώσης, τις επιστημονικές θεωρίες.

Οι θεωρίες (θεμελιώδεις εξισώσεις/αξιώματα και αρχές) αποτελούν τον βασικό φορέα της επιστημονικής γνώσης, μπορούν να ερμηνεύουν και να προβλέπουν φαινόμενα και εμπειρικά δεδομένα, και αποτελούν το βασικό εργαλείο για την περαιτέρω έρευνα του αντικειμένου τους.

Η μετάδοση γνώσεων της Φυσικής ανήκει στους πρωταρχικούς στόχους του μαθήματος. Στο Γυμνάσιο επιδιώκεται συγκεκριμένα οι μαθητές:

- Να γνωρίσουν και να κατανοήσουν βασικές έννοιες τις οποίες να διακρίνουν και να τις συνδέουν μεταξύ τους, καθώς και σχέσεις και ερμηνείες της Φυσικής, ώστε να προσεγγίζουν και να ερευνούν φαινόμενα από την οπτική της Φυσικής.
- Να χρησιμοποιούν τις έννοιες στην περιγραφή φυσικών φαινομένων και τεχνολογικών εφαρμογών και να επιλέγουν τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης.
- Να γνωρίσουν απλές μαθηματικές σχέσεις και γραφικές παραστάσεις για να αντλούν πληροφορίες και να λύνουν απλά προβλήματα.
- Να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τις αιτιακές σχέσεις μεταξύ φαινομένων, και να σχετίζουν και να περιγράφουν τις καταστάσεις που εκδηλώνουν τα συστήματα με μετατροπές ενέργειας και με αλληλεπιδράσεις
- Να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους και σε νέα, εκτός διδακτικού πλαισίου, πεδία, και στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινότητας. Κυρίως αυτή η δυναμική κατανόηση των επιστημονικών γνώσεων θα είναι ωφέλιμη για τη ζωή του μαθητή.

Η διδασκαλία-μάθηση των επιστημονικών γνώσεων θα πρέπει να επικεντρώνεται στη συστηματική κατανόηση μερικών κεντρικών-ενοποιητικών ιδεών που βασίζονται σε επιμέρους έννοιες, όπως λόγου χάρη ότι η ενέργεια μεταβιβάζεται, μετατρέπεται από μια

μορφή σε άλλη, διατηρείται και υποβαθμίζεται, ότι οι συσχετισμοί των δυνάμεων καθορίζουν τη σταθερότητα ή την αλλαγή της μορφής και της κινητικής κατάστασης των συστημάτων, ή ότι τα κύματα είναι φορείς ενέργειας και πληροφορίας.

Οι κεντρικές αυτές ιδέες διατρέχουν και διαρθρώνουν τα περιεχόμενα της Φυσικής και επανεμφανίζονται στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες με διαφορετικό βαθμό εμβάθυνσης και ενοποιητικής εμβέλειας. Συνήθως έχουν βαρύνουσα σημασία για όλες τις φυσικές επιστήμες, και βοηθούν στην οργάνωση νέων γνώσεων, στην κατανόηση πιο σύνθετων ιδεών, και στην επίλυση προβλημάτων (βλ. NRC 2010).

Στον Πίνακα 1 συνοψίζονται οι θεματικές ενότητες του Προγράμματος Σπουδών της Φυσικής για το Γυμνάσιο.

Πίνακας 1 Θεματικές ενότητες του Προγράμματος Σπουδών Φυσικής για το Γυμνάσιο

Θεματική ενότητα	**Β΄ τάξη**	**Γ΄ τάξη**
ΓΗ	●	
ΝΕΡΟ	●	
ΑΕΡΑΣ	●	
Η ΖΕΣΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΚΡΥΟ	●	
ΤΟ ΦΩΣ	●	
Ο ΟΥΡΑΝΟΣ	●	
Η ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ		●
ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ		●
Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ		●
ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟ ΚΑΙ Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ		●
ΚΥΜΑΤΑ		●

2. Γνώση των μεθόδων και πρακτικών της Φυσικής – Η φύση της επιστήμης

Στη διδασκαλία της Φυσικής επικρατεί συνήθως μια πολύ περιορισμένη/υπεραπλουστευ-μένη αντίληψη για τις επιστημονικές πρακτικές. Στην αντίληψη αυτή, ο έλεγχος των θεωριών περιορίζεται στη διεξαγωγή (κρίσιμων) πειραμάτων, ενώ παραλείπονται οι αξιολογικές διαδικασίες και τα κριτήρια επιλογής στην περίπτωση εμπειρικά ισοδύναμων αλλά ανταγωνιζόμενων θεωριών (όπως το ερμηνευτικό, προγνωστικό και ενοποιητικό δυναμικό των θεωριών, αλλά και άλλα κοινωνικο-ψυχολογικής φύσης κριτήρια; βλ. Lakatos 1974; Kuhn1989). Επίσης αγνοείται το κοινωνικό πλαίσιο της επιστήμης, καθώς και ο βασικός ρόλος των μοντέλων στη διεξαγωγή της επιστημονικής έρευνας (Grandy & Duschl 2007).

Από την άλλη πλευρά, οι αναλύσεις της σύγχρονης φιλοσοφίας της επιστήμης φώτισαν διάφορες πλευρές της επιστημονικής δραστηριότητας και συμβάλλουν στη διεύρυνση των αντιλήψεων για την επιστημονική μέθοδο και για τη διδασκαλία της.

Σε γενικές γραμμές, η επιστημονική μέθοδος συνίσταται σε μια συνεχή διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ θεωρητικοποίησης, εμπειρικών ελέγχων και αιτιολογικής επιχειρηματολογίας. Αυτό σημαίνει ένα σύνολο πρακτικών που αφορούν τη διερεύνηση και μελέτη των φυσικών φαινομένων μέσα από παρατηρήσεις-πειράματα και συλλογή εμπειρικών δεδομένων, την ανάπτυξη ιδεών, υποθέσεων και μοντέλων, και τους μαθηματικούς-λογικούς και εμπειρικούς ελέγχους των υποθέσεων, μοντέλων και θεωριών.

Τα **εμπειρικά δεδομένα** παίζουν καταρχήν βασικό ρόλο για τη διαμόρφωση, την επικύρωση, την αναθεώρηση και βελτίωση ή απόρριψη μιας πρότασης. Νωρίς ή αργότερα η εγκυρότητα και εγκαθίδρυση των επιστημονικών προτάσεων αποφασίζεται σε σχέση με τα δεδομένα των παρατηρήσεων. Το πείραμα δεν μπορεί ωστόσο να αποτελεί έγκαιρα και

σε όλες τις περιπτώσεις τον επαρκή και μονοσήμαντο κριτή για την ορθότητα ή μη των επιστημονικών υποθέσεων. Οι επιστήμονες συνήθως αξιολογούν διαφορετικά την αποδεικτική ισχύ των ίδιων πειραματικών δεδομένων, ανάλογα με το εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο της θεωρίας με την οποία τα ερμηνεύουν (π.χ. Holton 1981; Kuhn1989; Lakatos 1974; Giere 1999). Ο έλεγχος των υποθέσεων αποτελεί θεμέλιο λίθο των φυσικών επιστημών, ο οποίος όμως σήμερα πραγματοποιείται σε πιο σύνθετα πλαίσια από την απλή διεξαγωγή πειραμάτων. Έρευνες που συνεξετάζουν τη γνωστική και κοινωνική δυναμική των ερευνητικών ομάδων, επισημαίνουν τις στρατηγικές συζητήσεων και επιχειρηματολογίας που απαιτεί σχεδόν κάθε επικύρωση ή αλλαγή των επιστημονικών προτάσεων (π.χ. Nersessian 2005).

Το **επιχείρημα** στη Φυσική και γενικότερα στις εμπειρικές επιστήμες στρέφεται γύρω από την κριτική αποτίμηση του συντονισμού, δηλαδή της συμβατότητας ή της μη συμβατότητας θεωρίας και εμπειρικών μαρτυριών. Η επιστημονική επιχειρηματολογία συνίσταται στον εντοπισμό και τη διερεύνηση, με κριτικό τρόπο, εκείνων των σχέσεων μεταξύ θεωρίας και εμπειρίας που στηρίζουν η αντικρούουν ένα ερμηνευτικό συμπέρασμα, μοντέλο ή πρόβλεψη. Κατά τη διαδικασία εμπειρικών ελέγχων και επιχειρηματολογίας μπορεί να υπεισέρχονται και υποκειμενικοί παράγοντες, δεδομένου ότι και οι επιστήμονες είναι άνθρωποι που μπορεί να επηρεάζονται από κοινωνικές δεσμεύσεις, προσωπικά κίνητρα ή και ιδεολογίες και προκαταλήψεις, καθώς και από την ευρύτερη κουλτούρα της κοινωνίας τους και της εποχής τους (βλ. π.χ. Newton 1999; Driver et al. 2000).

Κεντρικό στοιχείο της επιστημονικής έρευνας είναι η συνεχής δημιουργία, βελτίωση ή αναθεώρηση μοντέλων (π.χ. Giere 1988, 1999; Nola 2004; Gilbert & Boulter 2000; Develaki 2007). Τα **μοντέλα** αποτελούν εξιδανικευμένες αναπαραστάσεις αντικειμένων ή συστημάτων αντικειμένων και των αλληλεπιδράσεών τους, όπως λόγου χάρη ήλιοι με σημειακή μάζα, ομογενή πεδία, η ύπαρξη βαρυτικών μόνο αλληλεπιδράσεων. Τα μοντέλα διαμεσολαβούν για την εφαρμογή της θεωρίας στον πραγματικό κόσμο. Οι θεωρίες εφαρμόζονται κατ αρχήν στα μοντέλα, τις απλουστευμένες αναπαραστάσεις των συστημάτων, ενώ η άμεση εφαρμογή της θεωρίας στα πολύ σύνθετα φυσικά φαινόμενα θα ήταν ανεξέλεγκτα δύσκολη, ιδιαιτέρως για τις μαθηματικές προσεγγίσεις των φαινομένων στη Φυσική. Τα επιστημονικά μοντέλα δημιουργούνται με σκοπό την αναπαράσταση/περιγραφή και την ερμηνεία φαινομένων, και δίνουν προβλέψεις που χρησιμοποιούνται για εμπειρικούς ελέγχους και για νέα έρευνα.

Υπάρχουν διάφορα είδη μοντέλων στη Φυσική και στη διδασκαλία της Φυσικής. Βασικές κατηγορίες αποτελούν τα νοητικά μοντέλα (εσωτερικές, κυρίως προσωπικές ιδέες για πράγματα και λειτουργίες), και τα δημοσιευμένα (για αλληλεπίδραση, κριτική, μετάδοση γνώσεων) μοντέλα, τα οποία παρουσιάζονται με διάφορους τρόπους: με τα υλικά μοντέλα (μοντέλα κλίμακας), τα οπτικά μοντέλα (εικόνες σκίτσα, διαγράμματα), ή τα πιο συμβολικά μοντέλα, όπως, για παράδειγμα τα θεωρητικά ή μαθηματικά μοντέλα. Κατά τη διδασκαλία της Φυσικής στο Γυμνάσιο χρησιμοποιούμε:

α. απλά οπτικά σωματιδιακά μοντέλα κατά τη μελέτη των καταστάσεων της ύλης, των θερμικών φαινομένων και των ηλεκτρικών φαινομένων και

β. απλά μαθηματικά μοντέλα, όπως λόγου χάρη οι αλγεβρικές σχέσεις για τις κινήσεις ή για την πίεση.

Οι παραπάνω αντιλήψεις για την επιστημονική μέθοδο έχουν συνέπειες για τις διδακτικές προσεγγίσεις και δραστηριότητες στην τάξη, και οι οποίες θα πρέπει όσο είναι δυνατόν, και ανάλογα με την εκπαιδευτική βαθμίδα, να αντανακλούν το επιστημονικό πνεύμα. Οι μαθητές του Γυμνασίου θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα/ευκαιρία να συζητήσουν και να εμπλακούν σε συγκεκριμένες δραστηριότητες:

❖ Να κάνουν υποθέσεις, και να σχεδιάζουν τρόπους και πειραματικές διατάξεις για τον έλεγχο των υποθέσεών τους.

❖ Να κάνουν μετρήσεις λαμβάνοντας υπόψη τις πηγές σφαλμάτων μέτρησης, τυχαίων ή συστηματικών.
❖ Να συγκεντρώνουν πειραματικά δεδομένα, και να τα συστηματοποιούν σε πίνακες ή απλά διαγράμματα, ώστε να διακρίνουν γενικές σχέσεις μεταξύ των εννοιών/μεταβλητών.
❖ Να ασκηθούν στον τρόπο της παραμετρικής διερεύνησης των φαινομένων, ελέγχοντας την επίδραση ενός παράγοντα ενόσω οι άλλοι κρατούνται σταθεροί.
❖ Να συνειδητοποιούν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού το σκοπό των εργαστηριακών δραστηριοτήτων ή εικονικών πειραμάτων και το ρόλο τους στη μαθησιακή διαδικασία: Η συλλογή πειραματικών δεδομένων σκοπεύει είτε στην εξαγωγή εμπειρικών σχέσεων, κυρίως στο Γυμνάσιο, είτε στην επικύρωση προβλέψεων της θεωρίας .
❖ Να γνωρίσουν/αντιληφθούν μερικά βασικά στοιχεία για τη φύση και τις λειτουργίες των μοντέλων: ότι τα μοντέλα είναι εξιδανικευμένες αναπαραστάσεις που εστιάζουν σε ορισμένα μόνο χαρακτηριστικά, ανάλογα με το θεωρητικό πλαίσιο και το σκοπό μιας μελέτης, ότι χρησιμοποιούνται για ερμηνείες και προβλέψεις, και ότι τα μοντέλα είναι θεμελιώδους σημασίας για την έρευνα της Φυσικής και επεκτείνουν τις γνωστικές μας ικανότητες.
❖ Να έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν σε συζήτηση αιτιολόγησης και επιχειρημάτων, που να αντανακλούν το πνεύμα της αιτιολόγησης και των επιχειρημάτων της Φυσικής: να παρακινούνται να λαμβάνουν υπόψη και να σκέφτονται και άλλες εναλλακτικές λύσεις/προτάσεις, να κάνουν κριτική στις προτάσεις που παρουσιάζονται, να αποφασίζουν για την επιλογή μιας πρότασης ή μοντέλου και να αιτιολογούν την επιλογή τους.
❖ Να αναπτύσσουν κριτική και δημιουργική στάση και επιχειρήματα για τα κοινωνικο-επιστημονικά προβλήματα της εποχής, καθώς και για το ρόλο της Φυσικής και της Τεχνολογίας στην κατανόηση και την αντιμετώπισή τους.
❖ Να εφαρμόζουν γνώσεις της Φυσικής σε απλές τεχνολογικές κατασκευές, και να αντιληφθούν τη σημασία των μαθηματικών για τις διαδικασίες και τα γνωστικά αποτελέσματα της Φυσικής.
❖ Να εξοικειωθούν με τη χρήση των νέων τεχνολογιών και την αξιοποίησή τους ως μέσου μελέτης και απόκτησης γνώσεων.

Οι δραστηριότητες αυτές δεν προωθούν μόνο ειδικότερους διδακτικούς στόχους του μαθήματος της Φυσικής, όπως είναι η εξοικείωση των μαθητών με τη σύγχρονη επιστημονική μέθοδο και τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, προωθούν συγχρόνως και ευρύτερους εκπαιδευτικούς-παιδαγωγικούς στόχους, όπως είναι η ανάπτυξη της ικανότητας για κριτική σκέψη, για εναλλακτικές προτάσεις, για επιχειρηματολογικό διάλογο και συνεργασία, για την αιτιολογημένη λήψη αποφάσεων.

Η έρευνα δείχνει ωστόσο ότι οι μαθητές δεν αποκτούν ικανοποιητικές αντιλήψεις για τη φύση της επιστήμης μόνο μέσω της άσκησής τους σε εργαστηριακές δραστηριότητες. Συνοψίζουμε μερικές βασικές ιδέες για τη φύση της επιστήμης, τις οποίες θα πρέπει να διδαχθούν ρητά και να συζητήσουν οι μαθητές έχοντας τελειώσει τη βασική τους εκπαίδευση. Μερικές τέτοιες ιδέες είναι (βλ. π.χ. McComas 2008; NRC 2010; Lederman 1992):

Η επιστήμη εργάζεται με υποθέσεις, θεωρίες, μοντέλα και επιχειρήματα και επιδιώκει την εμπειρική επιβεβαίωση/έλεγχο των προτάσεών της.

Η γνώση της επιστήμης τροποποιείται και εξελίσσεται, έχει όρια και δεν απαντά σε όλα τα ερωτήματα.

Η επιστημονική μέθοδος δεν είναι τυποποιημένη, και εξελίσσεται. Η επιστήμη βασίζεται στη δημιουργικότητα και τη διαίσθηση των επιστημόνων.

Η επιστήμη έχει αναπτύξει αξίες και εργασιακά ήθη, όπως για παράδειγμα η διαθεσιμότητα για κριτική και αλλαγή των προτάσεών της, οι διεθνείς συνεργασίες των επιστημόνων, οι αναφορές στις εργασίες των άλλων, η μαθητεία σε εργαστήρια. Κεντρική επιδίωξη αποτελεί η αντικειμενικότητα-διυποκειμενικότητα της γνώσης. Υπάρχουν βέβαια

και υποκειμενικά στοιχεία όπως, λόγου χάρη, οι προκαταλήψεις και οι κοσμοθεωρητικές προ-αντιλήψεις των επιστημόνων.

Στον πίνακα 2 συνοψίζονται οι μαθησιακοί στόχοι του Προγράμματος Σπουδών της Φυσικής για το Γυμνάσιο.

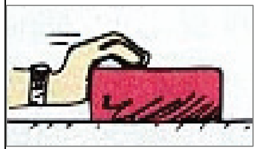
Πίνακας 2. Γενικοί μαθησιακοί στόχοι του Προγράμματος Σπουδών Φυσικής στο Γυμνάσιο

Μαθησιακοί στόχοι (Γνώσεις, ικανότητες, στάσεις- αξίες)
Γνώση-κατανόηση επιστημονικών περιεχομένων *Περιγραφή-ερμηνεία φαινομένων και καταστάσεων με την οπτική και τη γλώσσα της Φυσικής:* ➢ Γνώση-κατανόηση εννοιών, ενοποιητικών ιδεών και αρχών της Φυσικής. ➢ Κατασκευή και αξιοποίηση απλών γραφικών παραστάσεων. ➢ Διάκριση αιτιακών σχέσεων - Συσχέτιση των μεταβολών με μετατροπές ενέργειας και αλληλεπιδράσεις. ➢ Εφαρμογή γνώσεων στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινότητας και της ευρύτερης κοινωνικής ζωής
Γνώση-κατανόηση των επιστημονικών μεθόδων και πρακτικών *(α) Εξοικείωση με τις επιστημονικών μεθόδους και τρόπους σκέψης στη Φυσική:* ➢ Διατύπωση ερωτημάτων, συλλογή και διαχείριση (πειραματικών) δεδομένων, διατύπωση υποθέσεων και προβλέψεων, έλεγχος των υποθέσεων. ➢ Διατύπωση εναλλακτικών προτάσεων, ανάπτυξη επιχειρημάτων, παρουσίαση και αιτιολόγηση συμπερασμάτων και προτάσεων. ➢ Αντίληψη βασικών στοιχείων για τη φύση και τις λειτουργίες των μοντέλων. ➢ Ανάπτυξη στρατηγικών παραμετρικής διερεύνησης (λογική, πείραμα) *(β) Η αντίληψη της επιστήμης ως ανθρώπινης, κοινωνικής δραστηριότητας:* ➢ Παραδόσεις και εργασιακά ήθη των επιστημονικών κοινοτήτων. ➢ Η επιδίωξη της αντικειμενικότητας – διυποκειμενικότητας στην επιστήμη. ➢ Αλληλεπίδραση κοινωνίας και επιστήμης. Η θέση και ο ρόλος της Φυσικής στα σύγχρονα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα
Διεπιστημονικότητα – Διαθεματικότητα ➢ Διασύνδεση και σύνθεση των γνώσεων διαφορετικών επιστημών. ➢ Προσέγγιση/επεξεργασία θεμάτων από την οπτική της Φυσικής και άλλων επιστημών και πεδίων, και από την άποψη των κοινωνικών συνεπειών του θέματος. Κριτική προσέγγιση ζητημάτων και λήψη αποφάσεων
Ανάπτυξη ικανοτήτων και στάσεων ➢ Διερευνητική, κριτική και δημιουργική προσέγγιση θεμάτων και καταστάσεων. Επιχειρηματολογία-επικοινωνία-συνεργασία. ➢ Στάσεις και αξίες, π.χ. ως προς την επιστήμη, την εφαρμογή των επιστημονικών γνώσεων, την προστασία του περιβάλλοντος-αειφορία. ➢ Χρήση-αξιοποίηση των Ν.Τ. για μελέτη και επέκταση των γνώσεων. ➢ Σύνδεση των σχολικών δραστηριοτήτων με ζητήματα τοπικών και ευρύτερων κοινοτήτων

Πρόγραμμα σπουδών για τη Β΄ Γυμνασίου

Ενότητα 1 ΓΗ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Περιεχόμενο-Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και μαθήτριες : • Να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις. • Να είναι σε θέση να αξιοποιούν υλικό πολυμέσων για την άντληση πληροφοριών. • Να περιγράφουν συνοπτικά πώς δημιουργήθηκε η μονάδα «ένα μέτρο». • Να αναγνωρίζουν ότι η ιδέα «η Γη τραβά προς το μέρος της όλα τα σώματα» δεν υπήρχε πάντοτε στη σκέψη των ανθρώπων.	Ο «δικός μας» πλανήτης και τα στερεά σώματα Η Γη έχει ένα ορισμένο μέγεθος Η μονάδα μήκους «ένα μέτρο» Η ιδέα ότι η Γη τραβάει τα σώματα προς το έδαφος Τα στερεά υλικά αντικείμενα προέρχονται από το έδαφος της Γης Το στοιχείο Γη	 • Δημιουργούνται ομάδες μαθητών και τίθενται ερωτήματα για αποστάσεις πάνω στη Γη. Πειραιάς - Χανιά , Θεσσαλονίκη -Τόκιο, Ισημερινός - Βόρειος Πόλος. Καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας, μετά από συζήτηση, να κάνουν εκτιμήσεις τις οποίες να καταγράψουν σε φύλλο εργασίας. Οι απαντήσεις αναζητούνται στο Διαδίκτυο ή παρουσιάζονται και καταγράφονται στο φύλλο εργασίας. • Αξιοποίηση στοιχείων από την ιστορική εξέλιξη της επιστήμης αναφορικά με τις απόπειρες μέτρησης του μεγέθους του πλανήτη και την «γαλλικής καταγωγής» μονάδα *ένα μέτρο μήκους*. Προβολή εικόνων. • Αξιοποίηση στοιχείων από την ιστορική εξέλιξη της επιστήμης αναφορικά με τις απόπειρες μέτρησης του μεγέθους του πλανήτη και την «γαλλικής καταγωγής» μονάδα *ένα μέτρο μήκους*. Προβολή εικόνων. • Αφήγηση σχετικά με την εμφάνιση, τον $17^{ο}$ αιώνα, της ιδέας ότι η Γη τραβά όλα τα σώματα προς το μέρος της. Σύγχρονη προβολή εικόνων ppt και σχολιασμός.  • Παρουσίαση εικόνων ppt με αντικείμενα- σώματα στερεά. Ερωτήσεις σχετικά με την καταγωγή των στερεών σωμάτων από το έδαφος της Γης. Αφήγηση. Επί αιώνες, πριν κάνει την εμφάνισή της η Χημεία ως επιστήμη, η λέξη «Γη» εκτός από το όνομα του πλανήτη σήμαινε και το *στοιχείο Γη* από το οποίο συγκροτούνται τα στερεά σώματα.	Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα βιντεοπροβολέας οθόνη Φύλλο εργασίας Υλικά αντικείμενα

• Να εκφράζουν τις ιδέες τους για τον Κόσμο και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Να περιγράφουν την πράξη του *σπρώχνω* και του *τραβώ* με την έννοια δύναμη. • Να αναπαριστούν τη δύναμη ως διάνυσμα. • Να γνωρίζουν ότι μια δύναμη ασκείται από ένα σώμα σε ένα άλλο σώμα. • Να γνωρίζουν ότι μια δύναμη ασκούμενη σε ένα σώμα μπορεί να είναι η αιτία για παραμόρφωσή του. • Να αναγνωρίζουν την ιδιαιτερότητα των ελαστικών παραμορφώσεων. • Να μπορούν να μετρούν μια δύναμη με δυναμόμετρο. • Να μπορούν να χρησιμοποιούν στο νοητικό σχήμα «αιτία- αποτέλεσμα». • Να μπορούν να συνεργάζονται ως μέλη μιας ομάδας. • Να μυηθούν στη διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στις έννοιες».	Η εμπειρία του *σπρώχνω* και του *τραβώ* Η δύναμη ως έννοια ικανή να περιγράφει το *σπρώχνω* και το *τραβώ* Η παραμόρφωση των σωμάτων Η παραμόρφωση ως αποτέλεσμα δύναμης Ελαστική παραμόρφωση Το ελατήριο Δυναμόμετρο	Από την **εμπειρία** στην **έννοια** *δύναμη* και την αναπαράστασή της • Ο διδάσκων, χρησιμοποιώντας στερεά αντικείμενα, επικαλείται την εμπειρία του *σπρώχνω* και του *τραβώ*. Μία από τις συνέπειες είναι **το να μετακινηθεί ένα ακίνητο αντικείμενο.** Η δύναμη είναι έννοια με την οποία περιγράφεται η εμπειρία τόσο του *σπρώχνω* όσο και του *τραβώ*. Παρουσιάζεται η αναπαράσταση της δύναμης με διάνυσμα έτσι ώστε να περιγράφεται το «προς τα πού» του σπρώχνω και του τραβώ.  • Δημιουργούνται ομάδες μαθητών. Οι μαθητές κάθε ομάδας καλούνται, μετά από συζήτηση, να παρουσιάσουν εμπειρίες αναφορικά με το φαινόμενο *παραμόρφωση* ως συνέπεια δράσεων οι οποίες σχετίζονται με το *σπρώχνω* και το *τραβώ*. Παρουσιάζονται υλικά αντικείμενα που μπορούν να παραμορφωθούν αισθητά. Προτείνεται η θεώρηση ότι μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει και παραμορφώσεις • Οι μαθητές συνοψίζουν : α. Η δύναμη περιγράφει την εμπειρία του σπρώχνω και του τραβώ β. Η δύναμη μπορεί να προκαλέσει τη μετακίνηση ενός ακίνητου σώματος γ. Η δύναμη μπορεί να προκαλέσει και παραμόρφωση Παρουσιάζεται η μονάδα μέτρησης *ένα νιούτον*. Ένα νιούτον είναι η δύναμη με την οποία σπρώχνει την παλάμη του χεριού ένα βαρίδι των 100 γραμμαρίων • Γίνεται αναφορά σε παραμορφώσεις ελαστικές με αφήγηση και με εικόνες. Σε κάθε ομάδα δίνονται λάστιχα και ελατήρια και οι μαθητές ενθαρρύνονται ώστε να διαπιστώσουν ότι τεντώνοντας ένα λάστιχο ή ένα ελατήριο- εάν ασκήσουν δύναμη την οποία αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις τους ως μεγαλύτερη θα προκύψει και μεγαλύτερη επιμήκυνση. • Παρουσιάζεται το *δυναμόμετρο* ως όργανο για τη μέτρηση των δυνάμεων. Γίνεται αναφορά στο ότι η μέτρηση μιας δύναμης με αυτό το όργανο βασίζεται α. στο ότι η ασκούμενη δύναμη προκαλεί ελαστική παραμόρφωση στο ελατήριο που βρίσκεται μέσα σε κάθε δυναμόμετρο και β. στο ότι έχει διαπιστωθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη τόσο μεγαλύτερη θα είναι η επιμήκυνση. • Η περαιτέρω οικοδόμηση της έννοιας *δύναμη* θα εμπλουτιστεί με τη διδασκαλία στην Γ΄ Γυμνασίου	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα. Υλικά αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο. Διαδίκτυο
• Να γνωρίζουν ότι : α. βάρος ενός σώματος είναι η δύναμη που ασκεί ολόκληρος ο	Το βάρος ως δύναμη	• Παρουσιάζεται η θεώρηση ότι «*το βάρος είναι δύναμη* » και καλούνται οι διδασκόμενοι να εκθέσουν επιχειρήματα. Τίθεται το ερώτημα: εάν «βάρος έχουν μόνο τα βαριά σώματα και δεν έχουν τα ελαφριά» και	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.

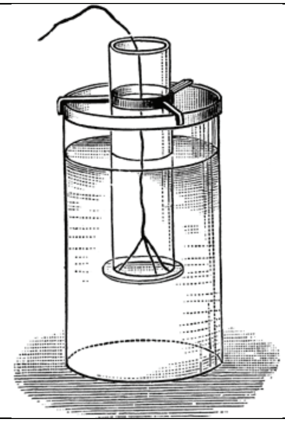
πλανήτης Γη στο σώμα, β. όλα τα σώματα έχουν βάρος. • Να έχουν ασκηθεί σε διαδικασίες ζύγισης. • Να αναγνωρίζουν διαφορές ανάμεσα στη γλώσσα της καθημερινής ζωής και στη γλώσσα της επιστήμης. • Να αναγνωρίζουν τη διαφορά ανάμεσα σε μια υποκειμενική εκτίμηση και στο δεδομένο μιας μέτρησης.	Η μονάδα μέτρησης της δύναμης βάρος στη Φυσική και η διαφορετική μονάδα μέτρησης στη γλώσσα της καθημερινής ζωής	ζητείται από τους μαθητές να καταγράψουν τις απόψεις τους σε φύλλο εργασίας. • Εστίαση στις διαφορές ανάμεσα στη γλώσσα της καθημερινής ζωής και στη γλώσσα της επιστήμης.  Όταν στην καθημερινή ζωή λέμε ότι « το βάρος ενός σώματος είναι 100 γραμμάρια» στη γλώσσα της επιστήμης λέμε ότι «το βάρος του σώματος είναι ένα νιούτον». Χρήση λογισμικού με προσομοίωση του πλανήτη Γη και τη δράση δυνάμεων σε διάφορα αντικείμενα . • Δίνεται σε όλους τους μαθητές να κρατήσουν στο χέρι το ίδιο αντικείμενο και ζητείται από καθένα να καταγράψει στο φύλλο εργασίας την εκτίμησή του για το βάρος του σε νιούτον. Δύο μαθητές να ζυγίζουν το αντικείμενο με δυναμόμετρο και ανακοινώνουν το αποτέλεσμα. Καλούνται οι μαθητές να καταγράψουν την τιμή αυτή και να σχολιάσουν τη διαφορά ανάμεσα στην εκτίμησή τους και σε αυτό που έδωσε η μέτρηση. Διεργασίες μεταγνώσης.	minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα Υλικά αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο Διαδίκτυο
• Να εκφράζουν τις ιδέες τους και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Να μπορούν να διατυπώνουν ένα πρόβλημα	Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων Ισορροπία δύο αντίθετων δυνάμεων	• Δύο μαθητές σπρώχνουν ένα θρανίο προς αντίθετες κατευθύνσεις έτσι ώστε το θρανίο να διατηρείται ακίνητο. Καλούνται οι άλλοι μαθητές να κάνουν, σε φύλλο εργασίας, ένα σχήμα με το θρανίο και να σχεδιάσουν τις δύο ασκούμενες δυνάμεις. Αποσαφηνίζεται ο όρος *συνισταμένη* και καλούνται οι μαθητές να σχεδιάσουν ένα άλλο σώμα σε σημείο του οποίου ασκούνται δύο δυνάμεις της ίδιας κατεύθυνσης, καθεμία με ορισμένη τιμή, αναπαριστώντας τις δυνάμεις με διανύσματα. Τους ζητείται να προβλέψουν τη συνισταμένη και να την σχεδιάσουν ως διάνυσμα. • Αντίστοιχη πρόταση με δυνάμεις αντίθετης κατεύθυνσης. • **Η εμπειρία.** Με ακίνητο αντικείμενο και τρία δυναμόμετρα τοποθετημένα έτσι ώστε η ένδειξη του ενός να είναι άθροισμα των ενδείξεων των δύο άλλων. Οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν γραπτά ένα δικό τους πρόβλημα με αναζήτηση συνισταμένης τριών δυνάμεων. Αξιοποιείται το διαθέσιμο applet.	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό Αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο
• Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στις έννοιες μάζα και βάρος και τη μεταξύ τους σχέση. • Να μυηθούν στη	Η «δυσφορία» που εκδηλώνει ένα ακίνητο αντικείμενο όταν το μετακινήσουμε Η μάζα	Από την **εμπειρία** στην έννοια ***μάζα.*** • **Η εμπειρία**. Δύο όμοια τενεκεδένια κουτιά κρεμασμένα από δύο ισομήκη νήματα, το ένα άδειο, το άλλο γεμάτο. Καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας, μετά από μία μεταξύ τους συζήτηση, να επινοήσουν τρόπο να βρουν ποιο κουτί είναι το γεμάτο. Διαπιστώνεται ότι το γεμάτο κουτί αντιστέκεται περισσότερο. Διαπιστώνεται επίσης –συγκρατώντας καθένα κουτί από τη βάση του έτσι ώστε το νήμα να μην είναι τεντωμένο- ότι το γεμάτο κουτί είναι και βαρύτερο. Οι διαπιστώσεις καταγράφονται σε φύλλο εργασίας. **Η ανάγνωση των εμπειρικών δεδομένων**	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html

διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στις έννοιες», την οποία χρησιμοποιεί η επιστήμη.	ενός σώματος Η μάζα ανάλογη προς το βάρος Βάρος = Μάζα επί ένταση βαρύτητας	α. Η δυσφορία στη μετακίνηση είναι – γενικώς – για κάθε σώμα διαφορετική. β. Το σώμα που εκδηλώνει μεγαλύτερη δυσφορία έχει και μεγαλύτερο βάρος. γ. Το σώμα που εκδηλώνει μεγαλύτερη δυσφορία εμπεριέχει και περισσότερη ύλη. **Η έννοια** Ο διδάσκων εστιάζει: α. Στη θεώρηση ότι η « δυσφορία στη μετακίνηση » περιγράφεται με την έννοια *μάζα* . β. Στο ότι « η μάζα ενός σώματος είναι ανάλογη προς το βάρος του». γ. Στο ότι το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα εμπεριέχει και περισσότερη ύλη. Καλεί τους μαθητές όλων των ομάδων να καταγράψουν τα τρία συμπεράσματα. Επισημαίνει ότι μπορούμε να συγκρίνουμε μάζες – άρα να μετρήσουμε μάζες - βασιζόμενοι σε ζυγό. Παρουσιάζει τη μονάδα μέτρησης για τη μάζα, το 1 kg. • Παρουσιάζει τη σχέση «Βάρος = Μάζα επί ένταση βαρύτητας» με λέξεις και με αλγεβρικά σύμβολα $F_g = mg$. Αποσαφηνίζει ότι η ένταση βαρύτητας, με μονάδα 1 N/ kg, είναι μία ποσότητα που καταγράφει το «πόσο ισχυρή» είναι η βαρύτητα σε κάποια περιοχή. Αναφέρει ότι η τιμή της έντασης βαρύτητας είναι 10 N/ kg, περίπου. • Επανέρχεται στις διαφορές ανάμεσα στη γλώσσα της καθημερινής ζωής και στη γλώσσα της επιστήμης και εμπλουτίζει την αναφορά που είχε προηγηθεί λέγοντας πως όταν – στην καθημερινή ζωή - μια κοπέλα δηλώνει ότι το βάρος της είναι 55 κιλά, στη γλώσσα της φυσικής «η μάζα της είναι 55 kg και το βάρος της 55 νιούτον». Προτρέπει κάθε διδασκόμενο να καταγράψει στο φύλλο εργασίας πόση είναι μάζα του σε kg και πόσο το βάρος του σε νιούτον. • Αναφέρει ότι σε άλλη περιοχή του Σύμπαντος η τιμή της έντασης βαρύτητας είναι διαφορετική και ενώ η τιμή της μάζας ενός σώματος είναι ίδια, η τιμή του βάρους θα είναι διαφορετική. Παρουσιάζει applet με αυτό το ζήτημα. • Δίνει σε κάθε ομάδα μαθητών ένα ηλεκτρονικό ζυγό και διάφορα αντικείμενα και ζητεί από κάθε ομάδα, μέσα από τη συνεργασία των μελών της, να παρουσιάσει την τιμή της μάζας κάθε αντικειμένου, διαβάζοντας την ένδειξη, και την τιμή του βάρους. Επισημαίνει ότι ο ζυγός αυτός μπορεί να μετρά τόσο τη μάζα όσο και το βάρος ενός σώματος.	Compact disk με διδακτικό υλικό. Αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο http://www.edumedia-sciences.com/en/a501-double -pan-balance http://www.edumediasciences.com/en/a222-weight-mass-on-the-moon FE_metriseis_varous Φύλλο εργασίας *ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΒΑΡΟΥΣ* με το λογισμικό INTERACTIVE PHYSICS
• Να ακολουθούν τις οδηγίες που τους δίνονται για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας. • Να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις.	Ο όγκος ενός σώματος	• Ομάδες εργασίας και παρουσίαση της μέτρησης του όγκου τόσο α. από τη σκοπιά της Γεωμετρίας όσο και β. μέσα από μετρήσεις με ογκομετρικό σωλήνα νερού. Προτείνεται για τον όγκο ενός σώματος το σύμβολο V. Οι μονάδες ένα κυβικό μέτρο, ένα λίτρο και ένα κυβικό εκατοστό. Καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας, μέσα από συζητήσεις στο εσωτερικό της ομάδας, να προτείνουν μία εκτίμηση για τον όγκο του αέρα της αίθουσας και να καταγράψουν την εκτίμηση	Αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο Διαδίκτυο ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας http://ekfe-

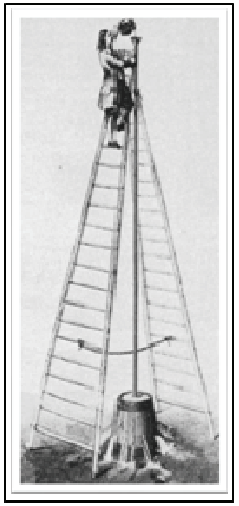
• Να αναζητούν απαντήσεις σε προβλήματα που έχουν τεθεί. • Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στην εκτίμηση που είχαν πριν ερευνηθεί κάποιο ζήτημα και στην τελική τους άποψη. • Να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις. • Να μπορούν να χρησιμοποιούν την έννοια πυκνότητα.	Η πυκνότητα ενός υλικού	στο φύλλο εργασίας. Με μετροταινία επιχειρείται η μέτρηση και καταγράφεται στο φύλλο εργασίας. • Παρουσιάζεται ένα αντικείμενο και ζητείται από τους μαθητές κάθε ομάδας να εκτιμήσουν, μέσα από συζήτηση, τον όγκο του και να καταγράψουν στο φύλλο εργασίας την εκτίμησή τους. Γίνεται ογκομέτρηση του αντικειμένου και οι μαθητές καθοδηγούνται σε νέα καταγραφή. Διαδικασία μεταγνώσης. • Παρουσίαση της έννοιας *πυκνότητα* με προηγούμενη εστίαση στην αναζήτηση του «πόση μάζα έχει κάθε ένα κυβικό εκατοστό». Η έμφαση στο «κάθε ένα» συμβάλει στο να αναγνωρίσουν οι διδασκόμενοι την ανάγκη για ΔΙΑΙΡΕΣΗ. Επισημαίνεται ότι στη Φυσική μπορούμε να διαιρούμε δύο μεγέθη και να προκύπτει ένα τρίτο. Τονίζεται ότι εάν ΔΙΑΙΡΕΣΟΥΜΕ τη μάζα ενός σώματος με τον όγκο του προκύπτει η πυκνότητα. Παρουσιάζεται το σύμβολο ρ για την πυκνότητα και η σχέση $\rho = m/V$. Η πυκνότητα του νερού προκύπτει 1000 kg/m^3 και οι μαθητές καλούνται να δείξουν ότι η τιμή αυτή είναι ίση με 1 g/cm^3. Εργαστήριο με ομάδες μαθητών. Γραπτές οδηγίες: α. για τη μέτρηση της πυκνότητας αντικειμένων διαφορετικού μεγέθους από το ίδιο υλικό. Ανακοίνωση των αποτελεσμάτων, συζήτηση. β. για τη μέτρηση της πυκνότητας μιας πέτρας Γίνεται αναφορά στο ότι η τιμή της πυκνότητας χαρακτηρίζει το υλικό, εφόσον αυτό είναι ουσία. Σε κάθε άλλη περίπτωση το σχετικό πηλίκο είναι η «μέση πυκνότητα», την οποία μπορούμε να αποκαλούμε *πυκνότητα* .	chalandr.att.sch.gr/didaskalia/METRHSH%20BAROYS%20MAZAS%20PYKNOTHTAS.doc Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html
Οι προτεινόμενες μαθηματικές σχέσεις είναι δύο. Η σχέση μάζας και βάρους $F_g = mg$ και η εξίσωση ορισμού της πυκνότητας $\rho = m/V$			

Ενότητα 2 **ΝΕΡΟ**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Περιεχόμενο - Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
• Να αναγνωρίζουν ότι το νερό σπρώχνει την επιφάνεια οποιουδήποτε σώματος ακόμα κι αν είναι ακίνητο. • Να αναπαριστούν την πιεστική δύναμη με το συγκεκριμένο μοντέλο.	Το νερό Το ακίνητο νερό πάντα «σπρώχνει» Τα υγρά	Από την **εμπειρία** στην **έννοια** *πιεστική δύναμη* και την αναπαράστασή της • Με τη βοήθεια ΤΠΕ παρουσιάζεται το πείραμα με το βαρέλι που σχετίζεται με το υδροστατικό παράδοξο. Ο διδάσκων παρουσιάζει μια πλαστική φιάλη με νερό και ανοίγει μια τρύπα στο τοίχωμα. Προβάλλει εικόνες με νερό από το φράγμα του Μαραθώνα. Επικαλείται εμπειρικά δεδομένα σε σχέση με τον ρόλο του νερού «να σπρώχνει», ακόμα κι αν είναι ακίνητο, την οποιαδήποτε επιφάνεια οποιουδήποτε σώματος.	Ψηφιακό Σχολείο: Applet, διδακτικό υλικό http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsB

• Να είναι εξοικειωμένοι /ες με την διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα σε μοντέλα». • Να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται, να επιχειρηματολογούν, να τεκμηριώνουν την άποψή τους.		 Η εμπειρία κατά την κατάδυση, και η παραμόρφωση της μεμβράνης του μανομέτρου. • **Η έννοια** *πιεστική δύναμη* και η αναπαράστασή της με μια ορισμένη Γεωμετρία, με ένα διάνυσμα κάθετο στην αντίστοιχη επιφάνεια. • Κάθε μαθητής καλείται να σχεδιάσει, σε φύλλο εργασίας την πιεστική δύναμη σε καθένα από τα τοιχώματα δοχείου με νερό. Στη συνέχεια οι μαθητές συζητούν σε ομάδες, διαπραγματεύονται, επιχειρηματολογούν και σχεδιάζουν ξανά. Ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων. • Η γενίκευση για κάθε υγρό.	GYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα Υλικό Επιμόρφωσης ΠΑΚΕ http://etl.ppp.uoa.gr/pake/ Ιστοσελίδες: http://www.phet.colorado
• Να μπορουν να απαντούν στο ερώτημα «τι λέγεται πίεση υγρού;» • Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στις έννοιες *δύναμη* και *πίεση*. • Να χρησιμοποιούν την έννοια *πίεση* για να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα αιχμηρών αντικειμένων. • Να περιγράφουν και να αναπαριστάνουν με διαφορετικά συμβολικά συστήματα - σχήματα, γλώσσα, μαθηματικά, εικόνες – τα φαινόμενα. • Να αξιοποιούν ερευνητικές διαδικασίες.	Η έννοια *πίεση υγρού* Η πίεση σε στερεά αντικείμενα	• Αποσαφηνίζεται η φράση «στο εσωτερικού του υγρού υπάρχει πίεση». Λέμε ότι σε ένα σημείο υγρού υπάρχει πίεση, εφόσον το υγρό θα σπρώξει την οποιαδήποτε επιφάνεια σώματος βρεθεί στο σημείο εκείνο. • Επισημαίνεται η γλωσσική διαφοροποίηση από τη γλώσσα της καθημερινής ζωής. Στη γλώσσα της επιστήμης λέμε «η δύναμη ασκείται» και όχι «η δύναμη του σώματος», λέμε «η πίεση του νερού» και όχι «ασκείται πίεση». • Για την τιμή της πιεστικής δύναμης που θα ασκηθεί στην επιφάνεια του οποιουδήποτε επισκέπτη η εμπειρία μας λέει ότι: α. είναι ανάλογη με το εμβαδόν της επιφάνειας στην οποία ασκείται β. εξαρτάται από μια ιδιότητα του νερού η οποία λέγεται *πίεση του νερού*. Με αλγεβρικά σύμβολα ισχύει $F = pA$, το p παριστάνει την τιμή κάποιου μεγέθους το οποίο θα λέγεται *πίεση* . Η εξίσωση $F = pA$ ή η ισοδύναμη $p = F/A$ αποτελεί την εξίσωση ορισμού της έννοιας *πίεση υγρού*. • Γίνεται συζήτηση για το εάν παρουσιάζει ενδιαφέρον η έννοια *πίεση* στα στερεά «αιχμηρά» αντικείμενα. Εκτίθεται η ιδέα ότι μια παραμόρφωση, όπως εκείνη που προκαλεί η πινέζα στον τοίχο, καθορίζεται από την τιμή της πίεσης. Δημιουργούνται ομάδες εργασίας και καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας να καταγράψουν στο φύλλο εργασίας εμπειρίες με αιχμηρά αντικείμενα –μαχαίρι, τσεκούρι, καρφί - και να εκτιμήσουν την επίδραση του	Ψηφιακό Σχολείο: Applet, διδακτικό υλικό http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό Διαδίκτυο

• Να πειραματίζονται αξιοποιώντας τα υλικά, τις διατάξεις και τα όργανα του εργαστηρίου ή/και ψηφιακά περιβάλλοντα.		σχετικά μικρού εμβαδού στη διαμόρφωση μιας σχετικά μεγάλης πίεσης. Προβολή εικόνων. • Οι μαθητές και οι μαθήτριες καθοδηγούνται ώστε να επινοήσουν κατάλληλες τιμές και να διατυπώσουν ένα πρόβλημα με αιχμηρό αντικείμενο στο οποίο να αναζητείται η τιμή της πίεσης.	
• Να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν την Αρχή του Πασκάλ. • Να απαντούν στο ερώτημα «πώς λειτουργούν τα υδραυλικά φρένα;» • Να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται, να επιχειρηματολογούν και να καταγράφουν τις προβλέψεις τους καθώς και την τελική τους άποψη.	Η πίεση μεταφέρεται Η Αρχή του Πασκάλ Υδραυλικό πιεστήριο	• Παρουσιάζεται η ιδέα ότι «οι μεταβολές της πίεσης στην επιφάνεια κάθε υγρού μεταφέρονται, σε όλη την έκταση του υγρού, αναλλοίωτες». Στα μέσα του 17ου αιώνα, μέσα από το έργο του Pascal, η ιδέα προτάθηκε ως νόμος. Ο Blaise Pascal, κορυφαίος Γάλλος διανοητής της γενιάς του Μολιέρου, προηγήθηκε του Newton, ως θεμελιωτής της θεωρίας για τα ρευστά. Προβολή. • Με δυναμική αναπαράσταση παρουσιάζεται ένα έμβολο να ασκεί δύναμη στην επιφάνεια ενός υγρού. Επισημαίνεται ότι ενώ είναι εμφανές ότι η τιμή της δύναμης δεν μεταφέρεται στην επιφάνεια κάποιου άλλου εμβόλου, *εκείνο που μεταφέρεται είναι η πίεση* . Επισημαίνεται επίσης ότι η Αρχή καθοδήγησε τη σκέψη των ανθρώπων στο να φτιάξουν έναν εκπληκτικό πολλαπλασιαστή δύναμης, το υδραυλικό πιεστήριο. Διερευνητικό λογισμικό. • Τίθεται το ερώτημα « Το πόδι του οδηγού ασκεί μια μικρή δύναμη στο φρένο και το αυτοκίνητο επιβραδύνεται. Πώς γίνεται;» Περιγράφεται με εικόνα – animation ή βίντεο - το πώς λειτουργούν τα υδραυλικά φρένα στο αυτοκίνητο	Ψηφιακό Σχολείο: Applet, διδακτικό υλικό http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας http://www.edumedia-sciences.com/en/a260-hydraulic-lift ΕΚΦΕ Ρεθύμνου http://ekfe.reth.sch.gr/index.php?option=content&task=view&id=286
• Να μπορούν να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν την εξίσωση ισορροπίας ενός υγρού. • Βασιζόμενοι σε τιμές πίεσης να μπορούν να προβλέπουν εάν ένα	Η τιμή της πίεσης αυξάνεται με το βάθος	• **Η εμπειρία**, είτε ως μνήμη σώματος είτε ως άμεση εργαστηριακή καταγραφή, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η πίεση ενός ακίνητου υγρού αυξάνεται με το βάθος. Οι μαθητές, σε ομάδες, σχεδιάζουν πειράματα, αναζητώντας συσχετισμούς ανάμεσα στις τιμές των εννοιών πίεση, πυκνότητα και βάθος και τα πραγματοποιούν. Εναλλακτικά εργαστηριακές μετρήσεις βάσει γραπτών οδηγιών σε φύλλο εργασίας ή αξιοποίηση κατάλληλης προσομοίωσης. Με την καθοδήγηση του διδάσκοντος και αφού αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους σε ομάδες οι διδασκόμενοι οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι εφόσον ποσότητα υγρού ισορροπεί *η αύξηση της πίεσης είναι ανάλογη με την αύξηση του βάθους.* • Σε φύλλο εργασίας εικόνα με τρεις τσιμεντοκολώνες και οι μαθητές, με	Ψηφιακό Σχολείο: Applet, διδακτικό υλικό http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html

υγρό θα ρέει ή θα ισορροπεί. • Να έχουν κατανοήσει γιατί το υδραγωγείο βρίσκεται ψηλότερα από τα σπίτια στα οποία παρέχεται νερό. • Να ελέγχουν τις προβλέψεις τους μέσα από ερευνητικές διαδικασίες και να καταλήγουν σε συμπεράσματα.	Ισορροπία ενός υγρού 	την καθοδήγηση του διδάσκοντος, καλούνται να προσδιορίσουν πόσο αυξήθηκε η πίεση στο έδαφος από την παρουσία καθεμιάς . Η αύξηση αποδεικνύεται ίση με το γινόμενο *πυκνότητα τσιμέντου επί ένταση βαρύτητας επί το ύψος κολώνας*. • Ο διδάσκων καθοδηγεί ώστε να φτάσουν στο συμπέρασμα: « εφόσον ένα υγρό είναι ακίνητο, η αύξηση της πίεσης -σε σχέση με την πίεση στην επιφάνεια- οφείλεται στη βαρύτητα και είναι ίση με το γινόμενο *πυκνότητα υγρού επί ένταση βαρύτητας επί την τιμή του βάθους*». • Διατύπωση του συμπεράσματος με αλγεβρική σχέση. Η εξίσωση $p_2 – p_1 = ρgh$ περιγράφει την ισορροπία κάθε υγρού και αναφέρεται σε δύο οποιαδήποτε σημεία του. Επισημαίνεται ότι η διαφορά των πιέσεων δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου. • Αποδίδεται έμφαση στο εξής: Οτιδήποτε και να υπάρχει στην επιφάνεια ακίνητου υγρού - είτε ένα στερεό έμβολο, είτε κάποιο άλλο υγρό, είτε υπάρχει κενό, είτε ατμοί, είτε αέριο, είτε ατμοσφαιρικός αέρας - εφόσον υπάρχει βαρύτητα, η διαφορά των πιέσεων θα είναι ίση με ρgh. Σε φύλλο εργασίας οι μαθητές υπολογίζουν πόσο μεγαλύτερη είναι η πίεση ακίνητου νερού, σε διάφορα βάθη σε σχέση με την πίεση στην επιφάνεια. • Παρουσιάζεται, μέσα από εικόνες, το υδροστατικό παράδοξο. Η πιεστική δύναμη στον πυθμένα ενός δοχείου μπορεί να είναι διαφορετική από το βάρος του υγρού. Δημιουργούνται ομάδες μαθητών οι οποίοι καθοδηγούνται στο να μία ερμηνεία . Ερμηνεία και στο πείραμα με το βαρέλι. • Αποδίδεται έμφαση στο ότι *εφόσον το υγρό είναι ακίνητο οι τιμές της πίεσης στο ίδιο βάθος είναι ίσες* και τίθεται το ερώτημα «τι θα συμβεί εάν οι τιμές της πίεσης *στο ίδιο βάθος* δεν είναι ίσες». Οι μαθητές καθοδηγούνται προς την απάντηση προς το ότι «το υγρό δεν θα διατηρηθεί ακίνητο» και παρουσιάζεται η θεώρηση το υγρό <u>θα ρέει</u> από την περιοχή με τη μεγαλύτερη πίεση προς την περιοχή με τη μικρότερη πίεση. Παρουσιάζεται και σχετικό applet. • Οι μαθητές συζητούν σχετικά με «αυτό που μετράμε με ανοικτό μανόμετρο» και ο διδάσκων τους καθοδηγεί προς την απάντηση: «μετράμε *πόσο μεγαλύτερη είναι η πίεση του υγρού στο σημείο που βρίσκεται η μεμβράνη από την πίεση στην επιφάνεια του υγρού* ». Ο όρος *υδροστατική πίεση* μπορεί και να χρησιμοποιηθεί αν και δεν είναι απαραίτητος.	Αντικείμενα και όργανα από το σχολικό εργαστήριο αλλά και από την καθημερινή ζωή Compact disk με διδακτικό υλικό ΕΚΦΕ Ηλιούπολης http://ekfeilioup.att.sch.gr/images/files/pdf/askiseis/Pressure%20intro%20B%20Gymn.pdf http://www.edumedia-sciences.com/en/a215-water-tower
• Να εκφράζουν τις ιδέες τους για τον Κόσμο και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Σε συνεργασία με	Στερεό μέσα σε υγρό	• Δημιουργούνται ομάδες και καλούνται οι μαθητές να καταγράψουν την απάντησή σε φύλλο εργασίας σχετικά με το ερώτημα: «Ένα κεράσι βρίσκεται ολόκληρο μέσα σε νερό. Το βάρος του είναι: α. ίδιο με πριν β. μικρότερο γ. μεγαλύτερο. Οι ιδέες των μαθητών καταγράφονται με στόχο, αν χρειαστεί, την ανατροπή τους.	Ψηφιακό Σχολείο: Applet, διδακτικό υλικό http://digitalschool.minedu.gov.gr/mod

<table>
<tr>
<td>άλλους να σχεδιάζουν ομαδικά απλές έρευνες.
• Να ακούν προσεκτικά τον άλλο και να αποδέχονται τις απόψεις του όταν είναι τεκμηριωμένες.

• Να διατυπώνουν την Αρχή του Αρχιμήδη.
• Να μπορούν να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν ένα πείραμα για την Αρχή του Αρχιμήδη.
• Να μπορούν να υπολογίζουν την τιμή της άνωσης με δεδομένα την πυκνότητα του υγρού και τον όγκο του βυθισμένου τμήματος συμπαγούς σώματος.
• Να προβλέπουν εάν θα συμβεί καθοδική ή ανοδική κίνηση ενός σώματος μέσα σε υγρό.
• Να ερμηνεύουν και να προβλέπουν το φαινόμενο πλεύση.</td>
<td>Η άνωση

Η Αρχή του Αρχιμήδη

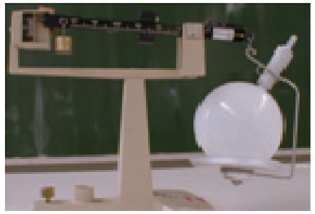
Πλεύση και βύθιση</td>
<td>Η ιδέα ότι «ένα στερεό σώμα βυθιζόμενο σε νερό χάνει το βάρος του» ανήκει στις προϋπάρχουσες ιδέες των διδασκομένων.
• Σε φύλλο εργασίας καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας να σχεδιάσουν ένα αντικείμενο σε σχήμα κύβου με δύο πλευρές οριζόντιες βυθισμένο σε νερό, και μετά από συζήτηση να σημειώσουν τις πιεστικές δυνάμεις από το νερό σε κάθε επιφάνεια και να συγκρίνουν τις τιμές τους. Οδηγούνται στη ότι το νερό ασκεί κατακόρυφη δύναμη προς τα άνω – άνωση - σε κάθε «επισκέπτη» και ότι η δύναμη αυτή είναι η συνισταμένη των πιεστικών δυνάμεων. Χρήση ΤΠΕ.
• Αναζητώντας την τιμή της άνωσης.
Κάθε ομάδα εφοδιάζεται με δυναμόμετρο, μεταλλικό αντικείμενο βαρίδι και ένα δοχείο με νερό. Ένας μαθητής από κάθε ομάδα καλείται να ζυγίσει το αντικείμενο, να καταγράψει την ένδειξη, στη συνέχεια να βάλει το χέρι του κάτω από το αντικείμενο σπρώχνοντάς το ελαφρά προς τα πάνω, να καταγράψει τη νέα ένδειξη και τα μέλη της ομάδας καλούνται να αναρωτηθούν «που  οφείλεται η διαφορά» και να καταλήξουν στο ότι η διαφορά των δύο ενδείξεων οφείλεται στην «προς τα πάνω» δύναμη που ασκεί το χέρι του μαθητή. Ένας άλλος μαθητής στη συνέχεια βυθίζει το μεταλλικό αντικείμενο στο νερό καταγράφει τη νέα ένδειξη και τα μέλη της ομάδας καταλήγουν ότι η διαφορά των δύο ενδείξεων οφείλεται σε μια δύναμη «προς τα πάνω» την οποία ασκεί το νερό στο αντικείμενο.
Η διατύπωση της Αρχής του Αρχιμήδη.
• Οι μαθητές κάθε ομάδας συζητούν ώστε να καταλήξουν σε συλλογική πρόταση για το πώς και με ποια υλικά θα μπορούσε να γίνει ένα πείραμα που θα επιβεβαιώνει – δεν θα διαψεύδει- την Αρχή. Υλοποίηση του πειράματος.
Μέτρο της άνωσης η διαφορά του πόσο ζυγίζει το αντικείμενο στον αέρα και του πόσο ζυγίζει στο νερό.
• Εξίσωση για την τιμή της άνωσης. Ίση με το γινόμενο «πυκνότητα υγρού επί ένταση βαρύτητας επί εκτόπισμα βυθισμένου σώματος». Προσδιορισμός του όγκου μιας πατάτας με δυναμόμετρο. Εργαστηριακή εμπειρία βάσει οδηγιών.
• Φύλλο εργασίας. Ένα μεγάλο κομμάτι πατάτας αν το αφήσουμε μέσα σε νερό, βυθίζεται. Τι συμβαίνει με ένα μικρό κομμάτι πατάτας ;
Παρουσιάζεται η ιδέα ότι η άνωση ανταγωνίζεται την δύναμη βάρος - διδακτική αξιοποίηση των ΤΠΕ - και καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας να ερευνήσουν, μέσα από συζητήσεις, εάν τα φαινόμενα βύθιση και πλεύση μπορούν να ερμηνευτούν και να προβλεφθούν από τους</td>
<td>ules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html
Αντικείμενα και όργανα από το σχολικό εργαστήριο αλλά και από την καθημερινή ζωή.
Φύλλα εργασίας
Compact disk
με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα
φωτογραφική μηχανή
Βιντεοπροβολέας, φωτογραφική μηχανή

Ιστοσελίδες:
ΕΚΦΕ Ρεθύμνου
http://ekfe.reth.sch.gr/index.php?option=content&task=view&id=273

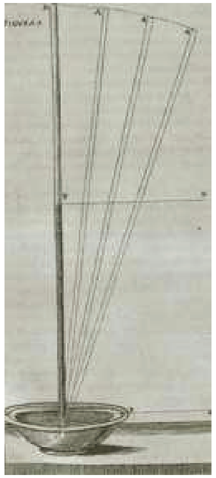
http://ekfe.reth.sch.gr/index.php?option=content&task=view&id=53</td>
</tr>
</table>

		συσχετισμούς των πυκνοτήτων. • Υγρά που δεν αναμειγνύονται διατάσσονται με κριτήριο την τιμή της πυκνότητας. Εργαστηριακή εμπειρία επιβεβαίωσης.	
Οι προτεινόμενες μαθηματικές σχέσεις είναι τρεις. Η εξίσωση ορισμού της πίεσης $p = F/A$ η εξίσωση που περιγράφει την ισορροπία κάθε υγρού $p_2 - p_1 = \rho g h$ και η εξίσωση για την τιμή της άνωσης $A = \rho_\upsilon g V$			
Προτεινόμενη διαθεματική εργασία. «Τα φρούτα, οι πατάτες και το νερό». Πορτοκάλι, σταφύλι, μήλο, αχλάδι, ακτινίδιο, μανταρίνι, πατάτα. Ποια από αυτά βυθίζονται στο νερό; Ποια επιπλέουν; Γιατί ορισμένα βυθίζονται και άλλα επιπλέουν; Εάν το μανταρίνι είναι ξεφλουδισμένο; Τι συμβαίνει με τις πορτοκαλόφλουδες; Ομάδες μαθητών μετρούν τη μέση πυκνότητα κάθε καρπού Διαμόρφωση, μετά από συζητήσεις μιας πρότασης – απάντησης στο όλο ζήτημα Ομάδες μαθητών αναζητούν και διαχειρίζονται πληροφορίες και πολυμεσικό υλικό για τη διερεύνηση πλευρών του θέματος. Οι μαθητές συνθέτουν, παρουσιάζουν και αξιολογούν την εργασία τους .			

Ενότητα 3 **ΑΕΡΑΣ**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
• Να μάθουν να εκφράζουν τις ιδέες τους και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Να γνωρίζουν ότι ο αέρας έχει βάρος. • Να μπορούν να υπολογίζουν το βάρος μιας ποσότητας αέρα βασιζόμενοι στον όγκο και στην πυκνότητα	Ο αέρας έχει βάρος	• Οι σχετικές έρευνες δείχνουν ότι ανάμεσα στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών – όχι μόνο των Ελλήνων – είναι ότι «ο αέρας δεν έχει βάρος». • Ανάδειξη της ιδέας των μαθητών «ότι ο αέρας δεν έχει βάρος» • Οι μαθητές σε φύλλο εργασίας προβλέπουν, απαντώντας σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, το βάρος του αέρα της αίθουσας. • Ανατροπή της προϋπάρχουσας ιδέας με πείραμα επίδειξης. • Μετρώνται οι διαστάσεις της σχολικής αίθουσας και οι μαθητές υπολογίζουν το βάρος του αέρα της αίθουσας τους με δεδομένη την τιμή της πυκνότητας του αέρα. 	Ψηφιακό σχολείο: Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html
• Να κατανοήσουν ότι ο στατικός αέρας «σπρώχνει» την επιφάνεια κάθε αντικειμένου ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό της.	Ο αέρας «σπρώχνει» ακόμα κι όταν δεν φυσά	• Πειράματα με ομάδα μαθητών για αναδειχθεί η ύπαρξη ατμοσφαιρικής πίεσης μέσα από την εμπειρία του «ο αέρας σπρώχνει όλα τα αντικείμενα». α. Ένας μαθητής σκεπάζει με μια καρτ ποστάλ ένα ποτήρι γεμάτο με νερό και το αναστρέφει.	Ιδιοκατασκευασμένες πειραματικές συσκευές Για τον Von Guericke: http://catalogue.mus

• Να σχεδιάζουν τις πιεστικές δυνάμεις στις επιφάνειες πειραματικών συσκευών. ▪ Να είναι σε θέση να σχηματοποιούν μία πειραματική διάταξη και να σχεδιάζουν τις δυνάμεις που ασκούνται σε ένα τμήμα της. ▪ Να καλλιεργήσουν την αφαιρετική τους ικανότητα.	Ατμοσφαιρική πίεση	β. Πάνω σε τραπέζι στρώνουμε καλά εφημερίδες. Ανάμεσα στο τραπέζι και τις εφημερίδες βάζουμε πλαστικό χάρακα. Χτυπώντας το άκρο του χάρακα που εξέχει δεν ανασηκώνονται οι εφημερίδες. γ. Από έναν τενεκέ από λαμαρίνα, αφαιρείται ο αέρας και ο τενεκές τσαλακώνεται σα να ήταν από χαρτί. Χρήση βίντεο. • Παρουσιάζεται το ιστορικό πείραμα Otto Von Guericke με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου. Χρήση ΤΠΕ, βίντεο. Τονίζεται η ύπαρξη κενού στο εσωτερικό των ημισφαιρίων. Πείραμα επίδειξης με δύο βεντούζες απόφραξης. • Οι μαθητές σχεδιάζουν σε φύλλο εργασίας μία συσκευή από ένα από τα πειράματα επίδειξης που παρακολούθησαν πιο πάνω και στο τμήμα της που υφίσταται μεταβολές σχεδιάζουν τις δυνάμεις. • Ο διδάσκων καθοδηγεί τους μαθητές ώστε να συμπεράνουν και να εμπεδώσουν ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας σπρώχνει την επιφάνεια κάθε αντικειμένου με το οποίο βρίσκεται σε επαφή, με δυνάμεις κάθετες στην επιφάνεια, ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό της επιφάνειας. Τους καθοδηγεί στο συμπέρασμα ότι, εφόσον παρατήρησαν ότι ασκούνται πιεστικές δυνάμεις σε κάθε επιφάνεια που βρίσκεται στον αέρα, «σε κάθε σημείο του αέρα υπάρχει πίεση».	eogalileo.it/multimedia/MagdeburgHemispheres.html Σύγχρονη παρουσίαση http://www.youtube.com/watch?v=_K0kpu4pjk8 http://www.youtube.com/watch?v=7bJkaFByiA0&NR=1 Βίντεο για το 3ο πείραμα επίδειξης http://www.youtube.com/watch?v=yGYo7wG1x5A&feature=related Τα ημισφαίρια του Μαγδεβούργου http://digitalschool.mgov.gr/modules/docuile.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/guide_11.html

• Να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους για την ιστορία της επιστήμης. • Να αντιλαμβάνονται ότι ορισμένα πειράματα ανέτρεψαν εδραιωμένες πεποιθήσεις . • Να υπολογίζουν την ατμοσφαιρική πίεση με την πειραματική συσκευή του Torricelli. • Να γνωρίζουν την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στο επίπεδο της θάλασσας	Μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης Το πείραμα του Torricelli	• Μέσα από προβολή εικόνων παρουσιάζεται το πείραμα του Torricelli- Τοριτσέλι. Χρήση βίντεο.  • Επισημαίνεται η ύπαρξη κενού πάνω από τη στήλη του Hg. Επισημαίνεται ότι την εποχή του πειράματος ήταν εδραιωμένη η πεποίθηση ότι « η φύση απεχθάνεται το κενό» και ότι το πείραμα αυτό συνέβαλε στην ανατροπή της. • Δημιουργούνται ομάδες μαθητών, δίνεται σε κάθε ομάδα φύλλο εργασίας με σκαρίφημα της συσκευής του Torricelli και τους ζητείται , συζητώντας μεταξύ τους, να εφαρμόσουν την εξίσωση της ισορροπίας των υγρών για τον ακίνητο υδράργυρο και να υπολογίσουν την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι μονάδες 1 atm, 1 mmHg και 1 mbar • **Πρόταση για εργασία των μαθητών:** Δίνεται η πληροφορία ότι από πηγάδι που η επιφάνεια του νερού είναι βαθύτερα από 9-10 m δεν μπορεί να αντληθεί νερό με αναρροφητική αντλία και ζητείται ερμηνεία από τους μαθητές. 	Ψηφιακό σχολείο: Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Το πείραμα Τοριτσέλι http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/guide/guide_11.html Ιστορικά στοιχεία http://catalogue.museogalileo.it/multimedia/TorricellisBarometricExperiment.html Σύγχρονη παρουσίαση http://www.youtube.com/watch?v=i4oTwkS3EXM&feature=related Για την εργασία: Ψηφιακό σχολείο. Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/guide/guide_11.html

• Να υπολογίζουν πίεση, δύναμη ή εμβαδόν σε συσκευές που εκμεταλλεύονται την ατμοσφαιρική πίεση ή λειτουργούν χάρι στην ύπαρξη της. • Να απαριθμούν συγκεκριμένες μετρήσεις πίεσης την καθημερινής ζωής όπου μετρούμε την πίεση επιπλέον της ατμοσφαιρικής.	Από τον Von Guericke στο διαστημικό λεωφορείο	• Οι μαθητές ανακαλούν την σχέση p=F/A. Δημιουργούνται ομάδες μαθητών, σε κάθε ομάδα δίνεται φύλλο εργασίας με στοιχεία από εφαρμογές που εξάπτουν το ενδιαφέρον τους και τους ζητούνται η τιμή της πίεσης, η πιεστική δύναμη σε ορισμένη επιφάνεια και το εμβαδόν. Για παράδειγμα: Ποια δύναμη ασκείται στο παράθυρο του διαστημικού λεωφορείου όταν είναι σε τροχιά; Ποιο πρέπει να είναι το εμβαδόν στο παράθυρο ενός βαθυσκάφους αν γνωρίζουμε την αντοχή του υλικού; Ποιο είναι το μέγιστο βάρος που μπορεί να μεταφέρει μια βεντούζα τζαμιών; 	Ψηφιακό σχολείο: υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Η βεντούζα στον τοίχο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/guide/guide_11.html Φωτογραφίες από το εσωτερικό διαστημικού λεωφορείου ή σταθμού Δεδομένα για την πίεση της ατμόσφαιρας στο εσωτερικό τους

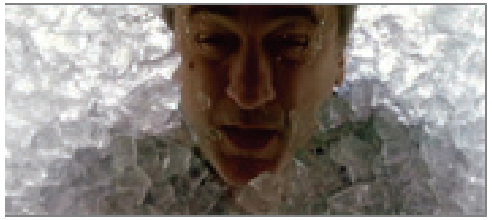
• Να γνωρίζουν ότι η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται με το ύψος. • Να συσχετίζουν τη διαμόρφωση της τιμής της ατμοσφαιρικής πίεσης στο έδαφος όσο και την ελάττωση της τιμής αυτής με το ύψος με το βάρος του αέρα.	Ατμοσφαιρική πίεση και βαρύτητα Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης ελαττώνεται με το ύψος	• Αφήγηση, σε περιβάλλον ΤΠΕ, του γεγονότος, ότι ο Pascal οργάνωσε μια μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης στην κορυφή ενός βουνού της Γαλλίας και οδηγήθηκε στο συμπέρασμα  ότι η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται με το ύψος. Παρουσιάζεται γραφική παράσταση που δείχνει την μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης σε σχέση με το ύψος • Οι μαθητές καθοδηγούνται προς το συμπέρασμα ότι τόσο η διαμόρφωση της τιμής της ατμοσφαιρικής πίεσης στο επίπεδο της θάλασσας όσο και η ελάττωση της τιμής αυτής με το ύψος σχετίζονται με το βάρος του αέρα. Επισημαίνεται ότι για την ισορροπία μιας μικρής ποσότητας αέρα, για μικρές υψομετρικές διαφορές, ισχύει ότι και για την ισορροπία ενός υγρού.	Ψηφιακό σχολείο: Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/guide/guide_11.html http://catalogue.museogalileo.it/multimedia/PascalsBarometricExperiment.html http://www.youtube.com/watch?v=Or0BWa7_wg4&feature=related Γραφική παράσταση πίεσης ύψους ατμόσφαιρας
• Να γνωρίζουν ότι ο αέρας ασκεί άνωση σε κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σε αυτόν. • Να αποδίδουν την δύναμη άνωσης στην ελάττωση των τιμών της ατμοσφαιρικής πίεσης με το ύψος. • Να ερμηνεύουν τη δημιουργία των ανοδικών ρευμάτων στα ρευστά	Η άνωση Ανοδικά ρεύματα	• Δημιουργούνται ομάδες μαθητών. Ένας μαθητής αφήνει ελεύθερο ένα μπαλόνι με ήλιον και  ι μαθητές κάθε ομάδας καλούνται να δώσουν μια ερμηνεία ρος την θεώρηση ότι – όπως και στα υγρά – ο αέρας ασκεί τα αέρα x ένταση βαρύτητας x όγκο (εκτόπισμα) ι στις διαφορές των τιμών της ατμοσφαιρικής πίεσης στο νιού. Οι μαθητές σχεδιάζουν σε φύλλο εργασίας τα	Μπαλόνι με ήλιον και μπαλόνι με αέρα. Βίντεο ανοδικών ρευμάτων σε υγρό http://www.youtube.com/watch?v=JfA3ZSMzsoE&feature=related

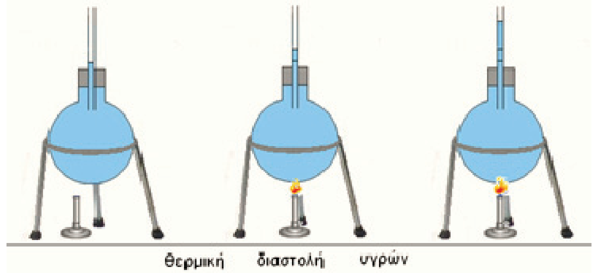
		δυνάμεις που τα αναγκάζουν να μετακινηθούν. • Οι μαθητές οδηγούνται στο γενικότερο συμπέρασμα ότι – όπως με την ανοδική κίνηση ενός φελλού στο νερό – μπορούμε να προβλέψουμε ότι ένα μπαλόνι θα κινηθεί ανοδικά εφόσον η (μέση) πυκνότητά του είναι μικρότερη από την πυκνότητα του αέρα. • Παρουσιάζεται η πρόβλεψη ότι σε μια ποσότητα αέρα θα δημιουργηθεί ανοδική κίνηση εάν – για κάποιο λόγο – η ποσότητα αέρα εμφανίσει μικρότερη πυκνότητα από την πυκνότητα του αέρα που την περιβάλλει. Το ίδιο συμβαίνει στα υγρά. Βίντεο.	
• Να κατανοούν τους όρους *βαρομετρικό* χαμηλό και *βαρομετρικό υψηλό*. που εμφανίζονται στις εφημερίδες και στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης. • Βασιζόμενοι σε τιμές ατμοσφαιρικής πίεσης να μπορούν να προβλέπουν αν θα φυσήξει άνεμος με συγκεκριμένη κατεύθυνση ή αν δεν θα φυσήξει.	Άνεμοι 	• Ο διδάσκων επισημαίνει ότι εφόσον ο αέρας είναι ακίνητος οι τιμές της ατμοσφαιρικής πίεσης σε σημεία ισοϋψή είναι ίσες. • Παρουσιάζει μετεωρολογικό χάρτη με καμπύλες ίσης πίεσης, βαθμολογημένες σε mbar. Τονίζει ότι λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας μπορούμε να έχουμε μεταβολές της πίεσης στο ίδιο ύψος. Εξηγεί τον όρο βαρομετρικό χαμηλό και βαρομετρικό υψηλό. Παραθέτει δίπλα στον προηγούμενο χάρτη τον αντίστοιχο χάρτη ανέμων. Ζητεί από τους μαθητές να παρατηρήσουν την διεύθυνση των ανέμων και να την συσχετίσουν με τις καμπύλες ίσης πίεσης. Η περιστροφική κίνηση των ανέμων αγνοείται. • Οι μαθητές συμπεραίνουν ότι διαφορετικές τιμές πίεσης συνεπάγονται ύπαρξη ανέμου και εν γένει ο άνεμος φυσά από τα βαρομετρικά υψηλά προς τα βαρομετρικά χαμηλά. • Προτάσεις για εργασίες των μαθητών: α. Σχεδίαση σε μετεωρολογικό χάρτη, με καμπύλες ίσης πίεσης, της κατεύθυνσης των ανέμων. β. Σε συνδυασμό με τα ανοδικά ρεύματα. Η θαλάσσια και η απόγειος αύρα. Παρουσίαση με ΤΠΕ από τους μαθητές.	Μετεωρολογικός χάρτης με σχεδιασμένες τις καμπύλες ίσης πίεσης, σημασμένες σε mbar Με σχεδιασμένους τους ανέμους επιφανείας. http://www.poseidon.hcmr.gr/weather_forecast_gr.php?area_id=gr
• Να αναγνωρίζουν ότι εκτός από τον αέρα υπάρχουν και άλλα αέρια και να τα κατονομάζουν. • Να περιγράφουν τα φαινόμενα *συμπίεση* και *εκτόνωση* αερίου. • Να μπορούν να διατυπώνουν τον νόμο Boyle Marriote και περιγραφικά και με τη βοήθεια μαθηματικής σχέσης.	Αέριο δεν είναι μόνο ο αέρας Ο αέρας δεν έχει δικό του όγκο Τα φαινόμενα συμπίεση και εκτόνωση Ο νόμος Boyle Mariotte	• Οι μαθητές σε φύλλο εργασίας καταγράψουν και άλλα αέρια σώματα πέραν του αέρα. • Αναφέρονται παραδείγματα από αέρια υπό πίεση που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. • Ένας μαθητής τοποθετεί ένα μικρό φουσκωμένο μπαλόνι μέσα σε μεγάλη σύριγγα. Αυξομειώνοντας τον όγκο του θαλάμου της σύριγγας δείχνει ότι ο όγκος του μπαλονιού και επομένως κάθε συγκεκριμένης ποσότητας αέρα είναι μεταβλητός. • Χρησιμοποιώντας μία μεγάλη σύριγγα ή μια τρόμπα ποδηλάτου κλείνοντας την έξοδο του αέρα με το χέρι του ένας μαθητής καλείται να περιγράψει «τι αισθάνεται» .Ακολουθεί συζήτηση • Αποσαφηνίζεται ο όρος *συμπίεση αερίου*. Πρόκειται για φαινόμενο κατά το οποίο συμβαίνει μείωση του όγκου με ταυτόχρονη αύξηση της πίεσης, Αντίστοιχα αποσαφηνίζεται ο όρος *εκτόνωση αερίου* . • Οι μαθητές παρακολουθούν σε προσομοίωση πείραμα για τον νόμο Boyle Mariotte.	Ψηφιακό σχολείο: Νομος Boyle Mariotte http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://www.youtube.com/watch?v=mC0v6uHFpk&feature=related http://www.blackgol

• Να γνωρίζουν ότι ένα αέριο έχει πάντα πίεση.		• Βασιζόμενοι στις τιμές της προσομοίωσης παρατηρούν ότι το γινόμενο «πίεση επί όγκος» διατηρείται σταθερό. Επισημαίνεται ότι «όσο και να αυξηθεί ο όγκος η πίεση δεν θα γίνει μηδέν» .	d.ab.ca/ict/Division4/Science/Div.%204/Boyles%20Law/boyleslaw.htm Νόμος Boyle Mariotte http://www.youtube.com/watch?v=hAvT1WbjOEE&feature=related FE_aeria Φύλλο εργασίας *ΠΙΕΣΗ ΑΕΡΙΩΝ* με το Λογισμικό : ΥΠΕΡΟΧΟ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
• Να γνωρίζουν ότι για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων οι επιστήμονες δημιουργούν μοντέλα. • Να αναγνωρίζουν τα εμπειρικά δεδομένα στα οποία βασίζεται η ιδέα για έναν Μικρόκοσμο. • Να γνωρίζουν ότι η τιμή της πίεσης ενός αερίου διαμορφώνεται τόσο από με το «πλήθος των σωματιδίων σε κάθε μονάδα όγκου» όσο και από το «πόσο γρήγορα κινούνται» τα σωματίδια. • Να εφαρμόζουν την κινητική θεωρία για να δώσουν μια ερμηνεία στη «διάδοση» μιας οσμής. • Να αξιοποιούν υλικό πολυμέσων για την άντληση πληροφοριών.	Η ιδέα ότι «υπάρχει Μικρόκοσμος με κινούμενα σωματίδια» Η Κινητική θεωρία των αερίων Η ερμηνεία της πίεσης αερίου με την Κινητική Θεωρία	• Ο διδάσκων παρουσιάζει συνοπτικά την εξέλιξη της σωματιδιακής θεωρίας της ύλης ξεκινώντας από τον Δημόκριτο. Τονίζει ότι η κύρια ιδέα ήταν ότι « υπάρχει ένας Μικρόκοσμος της ύλης» με αδιάκοπα κινούμενα σωματίδια τα οποία «το μόνο που κάνουν» είναι «να κινούνται και να αλληλεπιδρούν». Τον 19ο αιώνα η ΙΔΕΑ οδήγησε σε δύο σημαντικές θεωρίες, την Ατομική Θεωρία και την Κινητική θεωρία. Καταβάλλεται προσπάθεια η ιδέα αυτή να μην εμφανίζεται ξαφνικά, αδικαιολόγητα και με ύφος ακλόνητης αλήθειας, αλλά να καθοδηγείται η σκέψη των διδασκόμενων από τα εμπειρικά γεγονότα προς την ιδέα και τις σχετικές θεωρίες. • Ο διδάσκων αναφέρει την εμπειρία της διάχυσης των οσμών και ζητά από τους μαθητές να την ερμηνεύσουν χρησιμοποιώντας την σωματιδιακή θεωρία. Παρουσιάζει στους μαθητές προσομοιώσεις του νόμου Boyle Mariotte στις οποίες εμφανίζονται τα σωματίδια του αερίου. • Οι μαθητές μέσω φύλλου εργασίας και με τα δεδομένα της προσομοίωσης καθοδηγούνται στην ιδέα ότι η τιμή της πίεσης ενός αερίου καθορίζεται από το πλήθος των σωματιδίων ανά μονάδα όγκου και από το «πόσο γρήγορα κινούνται τα σωματίδια» Στο φύλλο εργασίας υπενθυμίζεται η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης σε αεροστεγείς συσκευές που μελετήθηκαν Ζητείται από τους μαθητές να απαντήσουν αν η πίεση του αερίου οφείλεται στο βάρος του αερίου που περικλείει η συσκευή ή στην κίνηση των σωματιδίων του αερίου. Ο διδάσκων	Compact disk με υλικό διδακτικό Ψηφιακό σχολείο: Προσομοίωση του νόμου Boyle Marriote με σωματίδια Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου. Συσχετισμός της πίεσης των αερίων με τον όγκο τους http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/guide/guide_11.html

		χρησιμοποιώντας τα προεκτεθέντα καθοδηγεί τους μαθητές να συμπεράνουν ότι η πίεση οφείλεται στην κίνηση των σωματιδίων του αερίου.	http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=632.msg2190#msgmessage_id
Η προτεινόμενη μαθηματική σχέση είναι μία. Η εξίσωση του νόμου Boyle Mariotte $p_1V_1 = p_2V_2$			
Διαθεματικές εργασίες «Ατύχημα σε ένα επιβατικό αεροπλάνο. Ξαφνική αποσυμπίεση του αέρα στην καμπίνα επιβατών» Κεντρικό ερώτημα για την Φυσική: «Που οφείλεται η ατμοσφαιρική πίεση» Εμπλεκόμενα αντικείμενα: Φυσική, Βιολογία, Τεχνολογία, Τέχνη (κινηματογράφος), Ψυχολογία (συμπεριφορά επιβατών ατυχημάτων).			

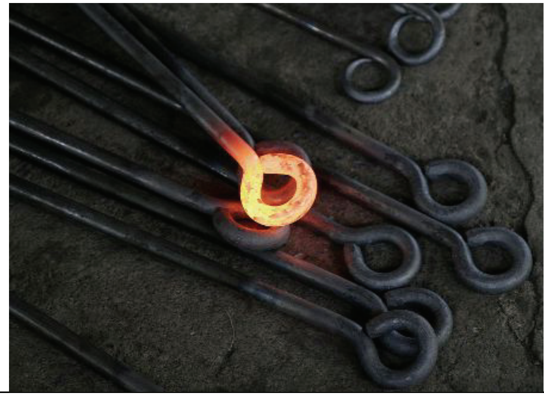
Ενότητα 4 **Η ΖΕΣΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΚΡΥΟ**

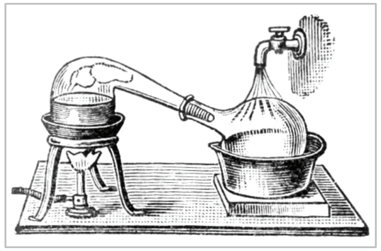
Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες: • Να αντιληφθούν ότι οι επιστημονικές έννοιες συμβάλλουν στη συστηματική περιγραφή και έρευνα των φαινομένων και στη διάδοση των γνώσεων. • Να αναγνωρίσουν ότι η θερμοκρασία είναι η μετρήσιμη έννοια της Φυσικής για την περιγραφή των ιδιοτήτων ζεστό-κρύο. • Να γνωρίζουν την κλίμακα Κελσίου και να αντιληφθούν ότι τα όρια μιας θερμομετρικής κλίμακας στηρίζονται σε συμβάσεις των επιστημόνων. • Να μπορούν να μετρούν τη θερμοκρασία με θερμόμετρα και να αναγνωρίζουν τα σφάλματα μέτρησης.	Η έννοια *θερμοκρασία* Η μέτρηση της θερμοκρασίας	• Γίνεται σύντομη συζήτηση για την εμπειρία του «είναι ζεστό» και «είναι κρύο», για τα θερμικά φαινόμενα και για την περιγραφή τους με τη γλώσσα της Φυσικής. • Εισάγεται η έννοια θερμοκρασία και το ζήτημα της αντικειμενικής μέτρησης της θερμοκρασίας σε σχέση με την υποκειμενικότητα των αισθήσεων. • Περιγράφεται και σχολιάζεται η κλίμακα Κελσίου, συγκρίνεται με άλλες κλίμακες (επίδειξη applet), και συζητείται ο ρόλος των επιστημονικών συμβάσεων στον προσδιορισμό των ορίων μιας θερμομετρικής κλίμακας. • Οι μαθητές ασκούνται στη μέτρηση της θερμοκρασίας με χρήση διαφόρων τύπων θερμομέτρων και αισθητήρων, και στην αποφυγή των σφαλμάτων μέτρησης. 	Ψηφιακό σχολείο Εργαστηριακός οδηγός Β Γυμνασίου (Εργαστηριακή άσκηση 10) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/document.php?openDir=/4b98e7161vsk/4b98e77fcqov Applet: κλίμακες θερμοκρασιών http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Compact disk με διδακτικό υλικό

• Να γνωρίζουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας ενός σώματος προκαλεί, στη γενική περίπτωση, αύξηση όγκου και ελάττωση πυκνότητας. • Να περιγράφουν φαινόμενα και εφαρμογές που σχετίζονται με τη θερμική διαστολή. • Να ερμηνεύουν τα ανοδικά ρεύματα εξαιτίας της θέρμανσης των ρευστών και να τα συσχετίζουν με φαινόμενα και εφαρμογές από την καθημερινή ζωή. • Να γνωρίζουν την ιδιόμορφη διαστολή-συστολή του νερού και τις συνέπειές που έχει στα υδρόβια οικοσυστήματα.	Το φαινόμενο θερμική διαστολή Η μεταβολή της πυκνότητας Ανοδικά ρεύματα	• Με βάση τις εμπειρίες τους και απλές πειραματικές δραστηριότητες ή επιδείξεις, οι μαθητές διαπιστώνουν τη θερμική διαστολή των σωμάτων. Παρατηρούν παραδείγματος χάριν το σφήνωμα μιας σφαίρας που θερμαίνεται σε μεταλλικό δακτύλιο που πριν τον διαπερνούσε, και την άνοδο χρωματισμένου νερού σε γυάλινο σωλήνα που θερμαίνεται. Καλούνται να προβλέψουν τι θα συμβεί εάν μια φιάλη με ξεφούσκωτο μπαλόνι στο στόμιο της βυθιστεί σε ζεστό νερό και να ερμηνεύσουν το φαινόμενο.  • Εντοπίζονται και συζητούνται καταστάσεις και εφαρμογές από την καθημερινότητα που σχετίζονται με το φαινόμενο της θερμικής διαστολής, όπως η λειτουργία των θερμομέτρων. • Γίνονται ερωτήσεις και συζήτηση σχετικά με την ελάττωση της πυκνότητας των σωμάτων λόγω αύξησης του όγκου κατά την θερμική διαστολή: Οι μαθητές καλούνται παραδείγματος χάριν να ερμηνεύσουν την άνοδο του νερού σε μια κατσαρόλα που θερμαίνεται και οδηγούνται στην εξαγωγή σωστών συμπερασμάτων. Με τη χρήση εικόνων και προσομοιώσεων η συζήτηση επεκτείνεται στην ερμηνεία γενικότερα των ρευμάτων λόγω θέρμανσης των ρευστών, όπως τα ρεύματα στο αναμμένο κερί, ή στην ατμόσφαιρα (άνεμοι) και σε σχετικά φαινόμενα και εφαρμογές από την καθημερινή ζωή (μαγείρεμα, θέρμανση χώρων) • Με βάση έντυπο και ψηφιακό υλικό προκαλείται συζήτηση για την ιδιομορφία στη διαστολή-συστολή του νερού και τις συνέπειες που έχει για τη διατήρηση της υδρόβιας ζωής το χειμώνα στις λίμνες και τους ποταμούς.	Applet: Διαστολή http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://www.youtube.com/watch?v=tPJLFDekxZA Λογισμικό ‘Φυσική Β-Γ Γυμνασίου’: Ένα υπέροχο ταξίδι στον κόσμο της Φυσικής για τα παιδιά του Γυμνασίου’: Διάδοση της θερμότητας με μεταφορά http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_9/index.htm http://www.youtube.com/watch?v=t3Jz2dj_KHw Applet: Ατμοσφαιρική πίεση και ένα κουτάκι αναψυκτικού http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_7/other/1.htm http://e-yliko.gr/resource/resource.aspx?id=381

• Να γνωρίζουν το σωματιδιακό μοντέλο που αναπαριστά τα σωματίδια ως συμπαγή σφαιρίδια που κινούνται και αλληλεπιδρούν. • Να μη ταυτίζουν τα μοντέλα με τα πραγματικά συστήματα. • Να χρησιμοποιούν το σωματιδιακό μοντέλο για την περιγραφή και ερμηνεία των καταστάσεων της ύλης σε επίπεδο Μικρόκοσμου. • Να γνωρίζουν ότι στο πλαίσιο του σωματιδιακού μοντέλου η θερμοκρασία ενός σώματος, σε επίπεδο Μικρόκοσμου, σχετίζεται μόνο με την κίνηση των σωματιδίων. • Να αντιληφθούν ότι τα επιστημονικά μοντέλα δημιουργούνται μέσα σε συγκεκριμένο θεωρητικό πλαίσιο και για συγκεκριμένους σκοπούς: για τη διευκόλυνση της μελέτης των σύνθετων φυσικών φαινομένων, για την ερμηνεία τους, και για προβλέψεις που οδηγούν σε νέα έρευνα και ανακαλύψεις. • Να μυηθούν στη σχέση μεταξύ εμπειρίας και θεωρητικής σκέψης.	Σωματιδιακό μοντέλο της ύλης: Τα σωματίδια ως σφαιρίδια που κινούνται και αλληλεπιδρούν Μικρόκοσμος και θερμοκρασία Στοιχεία για τη φύση και τις λειτουργίες των μοντέλων	• Με εικόνες και με προσομοιώσεις παρουσιάζεται το σωματιδιακό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την ερμηνεία της πίεσης των αερίων, και το οποίο αναπαριστά τα μόρια ως συμπαγή σφαιρίδια που κινούνται και αλληλεπιδρούν. • Επισημαίνεται η σημασία των μοντέλων για την αναπαράσταση αντικειμένων, συστημάτων και διαδικασιών και για την παρουσίαση ιδεών, ιδιαιτέρως για φαινόμενα που πάνε πέρα από τις αισθήσεις μας. • Επεξηγείται η χρήση του μοντέλου για την ερμηνεία των καταστάσεων της ύλης με βάση τη διάταξη και τον τρόπο κίνησης των σωματιδίων. • Με βάση εμπειρικά δεδομένα/παρατηρήσεις, και με συλλογισμούς οι μαθητές οδηγούνται στην αντίληψη ότι η θερμοκρασία των σωμάτων σχετίζεται με την κίνηση των σωματιδίων τους: **Η εμπειρία.** Εάν θερμανθεί ο αέρας σε κλειστό δοχείο και μετρηθεί η πίεση και η θερμοκρασία του, διαπιστώνεται ότι αυξάνεται τόσο η θερμοκρασία όσο και η πίεση. (Πείραμα ή εικονικές αναπαραστάσεις του) **Η σκέψη.** Με βάση την προηγούμενη γνώση για την πίεση των αερίων, εφόσον το πλήθος των σωματιδίων σε σταθερό όγκο διατηρείται αναλλοίωτο, το γεγονός ότι αυξάνεται η πίεση οδηγεί τη σκέψη στο ότι «καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία τα σωματίδια κινούνται όλο και πιο γρήγορα». • Παρουσιάζονται εικόνες και προσομοιώσεις του σωματιδιακού μοντέλου που οπτικοποιούν την αντίληψη ότι σε μικροσκοπικό επίπεδο η θερμοκρασία περιγράφει το πόσο γρήγορα κινούνται τα μόρια ενός σώματος. • Με βάση το σωματιδιακό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την ερμηνεία της πίεσης των αερίων, των καταστάσεων της ύλης και της θερμοκρασίας, και σε συνδυασμό και με άλλα μοντέλα από τα σχολικά βιβλία των φυσικών επιστημών, γίνονται ερωτήσεις, συζήτηση και παρουσιάσεις (ppt) ως προς τη φύση και τις λειτουργίες των μοντέλων, ώστε να διαπιστώσουν οι μαθητές: α. ότι τα μοντέλα αναπαριστούν ορισμένα μόνο χαρακτηριστικά των πραγματικών συστημάτων, εκείνα που θεωρούνται σημαντικά για το σκοπό και το θεωρητικό πλαίσιο μιας μελέτης, και αγνοούν άλλα που θεωρούνται ασήμαντα (αφαιρέσεις, εξιδανικεύσεις). β. ότι τα μοντέλα κατασκευάζονται για τη διευκόλυνση της μελέτης της σύνθετης πραγματικότητας, και για ερμηνείες και προβλέψεις	Λογισμικό 'Φυσική Γυμνασίου': Ένα υπέροχο ταξίδι στον κόσμο της Φυσικής για τα παιδιά του Γυμνασίου' : Ενότητα Θερμότητα: Τήξη - πήξη,Βρασμός (Επιλογή σελίδων με προσομοιώσεις του σωματιδιακού μοντέλου) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_2/explain/4.htm http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_3/explain/3.htm Applet: Μικρόκοσμος και Θερμοκρασία http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter
• Να διακρίνουν τις έννοιες θερμοκρασία και θερμότητα. • Να αντιληφθούν τη θερμότητα	Η έννοια *θερμότητα* Θερμική ισορροπία	*Η έννοια θερμότητα χρησιμοποιείται στη βαθμίδα αυτή βασικά για την φαινομενολογική περιγραφή των θερμικών φαινομένων. Η ολοκληρωμένη ενεργειακή προσέγγιση της έννοιας θα γίνει σε επόμενη εκπαιδευτική βαθμίδα.*	Compact disk με διδακτικό υλικό

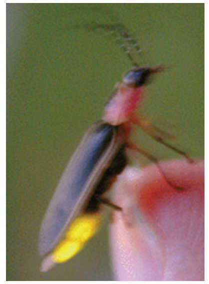
ως 'οντότητα' που μεταβιβάζεται αυθόρμητα μόνο από τα θερμότερα στα ψυχρότερα σώματα προκαλώντας συγκεκριμένες αλλαγές. ● Να χρησιμοποιούν την έννοια της θερμότητας για την περιγραφή της εξίσωσης της θερμοκρασίας δύο σωμάτων που βρίσκονται σε θερμική επαφή. ● Να αναγνωρίζουν το ρόλο της θερμικής αγωγιμότητας των υλικών για την αγωγή της θερμότητας. ● Να αναγνωρίζουν τη σημασία των θερμομονωτικά υλικών στις τεχνικές θερμομόνωσης.	Αγωγή θερμότητας 	• Με βάση την εμπειρία και με απλά πειράματα επίδειξης ή προσομοιώσεις εισάγεται η έννοια θερμότητα ως 'οντότητα' που μεταφέρεται αυθόρμητα μόνο από τα θερμότερα στα ψυχρότερα σώματα και προκαλεί συγκεκριμένες αλλαγές, όπως μεταβολή της θερμοκρασίας των σωμάτων. • Οι μαθητές παρατηρούν ότι οι θερμοκρασίες δύο σωμάτων σε θερμική επαφή μεταβάλλονται έως ότου εξισωθούν οι θερμοκρασίες τους σε μια ενδιάμεση τιμή: Παρατηρούν για παράδειγμα τη μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη μίξη υγρών διαφορετικής θερμοκρασίας, ή κατά τη βύθιση μεταλλικού κυλίνδρου σε δοχείο με καυτό νερό. • Οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι κατά τη θερμική επαφή σωμάτων διαφορετικής θερμοκρασίας μεταφέρεται θερμότητα από το θερμότερο στο ψυχρότερο μόνο έως ότου εξισωθούν οι θερμοκρασίες τους. • Με αναφορά σε παραδείγματα καθημερινής εμπειρίας, επισημαίνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης της θερμότητας από θερμότερες σε ψυχρότερες περιοχές επηρεάζεται από τη θερμική αγωγιμότητα των υλικών. Γίνεται αναφορά στη χρήση των σκευών μαγειρικής και την εποχιακή ένδυση (μάλλινα βαμβακερά ρούχα). • Σχολιάζεται και εξηγείται ο ρόλος των θερμομονωτικών υλικών για την προστασία των οργανισμών από το ψύχος, καθώς και η χρήση τους στη θερμομόνωση των κατοικιών και στην κατασκευή θερμομονωτικών συσκευών. Οι μαθητές παρακινούνται να αξιοποιήσουν το διαδίκτυο για συλλογή και παρουσίαση στην τάξη περισσότερων ή ειδικότερων πληροφοριών για τη θερμομόνωση.	Λογισμικό 'Φυσική Β-Γ Γυμνασίου: Ένα υπέροχο ταξίδι στον κόσμο της Φυσικής για τα παιδιά του Γυμνασίου': Ενότητα Θερμότητα: Διάδοση θερμότητας με αγωγή http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_8/other/1.htm http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_8/filmstrip/1.htm
● Να μπορούν να εντοπίζουν αιτιακές σχέσεις στα φαινόμενα, να τις ερευνούν, και να τις εκφράζουν ποιοτικά ή και ποσοτικά: ● Να συνδέουν τη μεταφορά θερμότητας με τη μεταβολή της θερμοκρασίας των σωμάτων. ● Να μπορούν να διερευνούν την ποσοτική σχέση μεταξύ θερμότητας και μεταβολής της θερμοκρασίας. ● Μέσα από αυτή τη διερεύνηση, να εξοικειωθούν, με βασικά	Θερμότητα και μεταβολή θερμοκρασίας Η εξίσωση της θερμιδομετρίας	***Η θερμότητα ως αιτία μεταβολής της θερμοκρασίας*** ● Ο εκπαιδευτικός προετοιμάζει τους μαθητές για ομαδική και ερευνητική εργασία: Συζητά με τους μαθητές κανόνες για μια ικανοποιητική και αποτελεσματική συνεργασία στην ομάδα, τους επεξηγεί ότι θα ερευνήσουν ένα φαινόμενο με τρόπο ανάλογο με αυτόν που εφαρμόζεται στην επιστήμη (ερώτημα, υποθέσεις, συλλογή-επεξεργασία δεδομένων, έλεγχος υποθέσεων και αιτιολόγηση συμπερασμάτων), αποσαφηνίζει τους στόχους της δραστηριότητας, και προετοιμάζει συνοπτικό φύλλο εργασίας. ● Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και διεξάγουν βάσει φύλλου εργασίας εργαστηριακές δραστηριότητες, ή εικονικά πειράματα εκπαιδευτικού λογισμικού. ● Το φύλλο εργασίας οδηγεί τους μαθητές να ερευνήσουν τη σχέση μεταξύ της θερμότητας που μεταφέρεται σε ένα σώμα και της μεταβολής της θερμοκρασίας που του προκαλεί, και να εξετάσουν την επίδραση που έχουν στη σχέση αυτή η ποσότητα μάζας και η φύση του υλικού που θερμαίνεται. Τα ποσά θερμότητας αντιστοιχίζονται στον χρόνο θέρμανσης με πηγή σταθερής παροχής.	Applet: Νόμος Θερμιδομετρίας http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Λογισμικό 'Σ.Ε.Π.: Σύνθετο εργαστηριακό περιβάλλον' (Αρχεία πειραμάτων: Sim_02-1a.lab, Sim_02-1b.lab ΕΚΦΕ Ηρακλείου: Πως μετράμε τη θερμότητα FE_1 (Φύλλο εργασίας 1)

χαρακτηριστικά των επιστημονικών μεθόδων: Να συλλέγουν και να επεξεργάζονται δεδομένα ώστε να ανιχνεύουν σχέσεις, να ελέγχουν υποθέσεις και προβλέψεις, να αποτιμούν εναλλακτικές προτάσεις, και να αιτιολογούν τα συμπεράσματά τους. • Να μπορούν να διερευνούν την επίδραση των παραγόντων της μάζας και της ειδικής θερμότητας στη σχέση μεταξύ θερμότητας και μεταβολής θερμοκρασίας. • Να ασκηθούν, με τη διερεύνηση αυτή, στην αποτελεσματική παραμετρική μελέτη των φαινομένων, ερευνώντας την επίδραση ενός παράγοντα, ενόσω οι άλλοι παράγοντες είναι σταθεροί. • Να χρησιμοποιούν την εξίσωση της θερμιδομετρίας σε απλές εφαρμογές. • Να αναπτύσσουν την ικανότητα για συνεργασία και επικοινωνία.		• Ο εκπαιδευτικός βοηθά και καθοδηγεί τους μαθητές στη διερεύνηση αυτή, με βάση το σχήμα ‘όσο... τόσο... και τα άλλα σταθερά’ (Ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων) Συντονίζει τη σύνοψη και τη συζήτηση των αποτελεσμάτων των ομάδων. • Διατυπώνεται η εξίσωση της θερμιδομετρίας $Q=c\cdot m\cdot\Delta\theta$, εφαρμόζεται σε απλούς ποσοτικούς υπολογισμούς, και επισημαίνονται πλεονεκτήματα της χρήσης των μαθηματικών στη Φυσική. 	http://kritonsenaria.sch.gr/
• Να διακρίνουν ότι η μεταφορά θερμότητας, εκτός των αλλαγών της θερμοκρασίας προκαλεί, υπό ορισμένες συνθήκες, αλλαγή των καταστάσεων της ύλης: • Να μπορούν να περιγράφουν τα φαινόμενα τήξη, πήξη, βρασμός	Θερμότητα και αλλαγές των καταστάσεων της ύλης Τα φαινόμενα τήξη και πήξη Η έννοια θερμοκρασία	***Η θερμότητα ως αιτία μεταβολής των καταστάσεων της ύλης*** • Ο εκπαιδευτικός θέτει το ερώτημα, εάν η σχέση της θερμιδομετρίας ισχύει πάντα κατά την θέρμανση ή ψύξη ενός σώματος (Συσχέτιση της νέας γνώσης με την προηγούμενη). • Οι μαθητές συνεργαζόμενοι σε ομάδες μελετούν τα φαινόμενα τήξη και βρασμός με εργαστηριακές δραστηριότητες ή με εικονικά πειράματα λογισμικού, κατά την κρίση του εκπαιδευτικού. Βασικός στόχος της δραστηριότητας είναι να διαπιστώσουν οι μαθητές τη σταθερότητα της θερμοκρασίας κατά την αλλαγή φάσης λόγω θέρμανσης.	Λογισμικό ‘Φυσική Β-Γ Γυμνασίου: Ένα υπέροχο ταξίδι στον κόσμο της Φυσικής για τα παιδιά του Γυμνασίου’. Ενότητα Θερμότητα: Τήξη - πήξη. Βρασμός. Εξάτμιση (Επιλογή σελίδων) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSG

και υγροποίηση. • Να μπορούν να ερευνούν τα φαινόμενα, και να διαπιστώνουν τη σταθερότητα της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της τήξης και του βρασμού. • Να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων και τα συμπεράσματά τους με απλά διαγράμματα, με επιχειρήματα και με συλλογισμούς. • Να αναγνωρίζουν την επίδραση παραγόντων στην τιμή της θερμοκρασίας τήξης και της θερμοκρασίας βρασμού, ασκούμενοι στην αποτελεσματική παραμετρική μελέτη των φαινομένων. • Να γνωρίζουν ότι, σε αντίθεση με το βρασμό, η εξάτμιση γίνεται σε οποιαδήποτε θερμοκρασία, και ότι τα υγρά όταν εξατμίζονται ψύχονται.	τήξης Το φαινόμενο βρασμός Η έννοια θερμοκρασία βρασμού Τα φαινόμενα εξαέρωση και υγροποίηση Η εξάτμιση	• Χρησιμοποιείται φύλλο εργασίας με δραστηριότητες του σχήματος ‘ερώτημα - υπόθεση/πρόβλεψη - έλεγχος - συζήτηση εναλλακτικών προτάσεων - αιτιολόγηση και παρουσίαση συμπερασμάτων’, ώστε να ενισχύεται η μαθησιακή αξία της δραστηριότητας και να διευκολύνεται η διεξαγωγή της. • Οι μαθητές ασκούνται στην κατασκευή και αξιοποίηση απλών διαγραμμάτων. Ο εκπαιδευτικός συζητεί με τους μαθητές τη γραφική παράσταση θερμοκρασίας - χρόνου θέρμανσης, η οποία ενοποιεί και συνοψίζει την επίδραση της θερμότητας στην αλλαγή θερμοκρασίας και την αλλαγή των καταστάσεων του νερού. (Συνοχή της γνώσης). • Με απλά πειράματα επίδειξης ή προσομοιώσεις λογισμικού οδηγούνται οι μαθητές να  διακρίνουν την επίδραση παραγόντων (προσμίξεις, πίεση) που επηρεάζουν τη θερμοκρασία του βρασμού. Μετρείται παραδείγματος χάριν η θερμοκρασία βρασμού αλατόνερου σε δοκιμαστικό σωλήνα και συγκρίνεται με αυτήν του νερού. Σχολιάζεται το φαινόμενο βρασμού με νερό σε δοχείο που αυξομειώνεται η πίεση του αέρα. Συσχετίζονται τα συμπεράσματα με οικεία φαινόμενα (αλάτι στους παγωμένους δρόμους, χύτρα ταχύτητας). • Τα φαινόμενα *πήξη* και *υγροποίηση* σχολιάζονται μόνο σύντομα από τον διδάσκοντα ως συμμετρικές-αντίστροφες διαδικασίες της τήξης και του βρασμού, και συσχετίζονται με φαινόμενα όπως η παγωνιά και η βροχή. • Συζητείται το φαινόμενο *εξάτμιση* και συγκρίνεται με το βρασμό, ώστε να διαπιστωθεί ότι εξαέρωση των υγρών δεν γίνεται μόνο στη θερμοκρασία του βρασμού, και ότι η εξάτμιση των υγρών συνοδεύεται με μείωση της θερμοκρασίας τους. Παρουσιάζονται εικόνες και ερωτήσεις σχετικά με την εξάτμιση σε φαινόμενα και εφαρμογές της καθημερινής ζωής όπως το δρόσισμα του προσώπου αθλητών με ειδικό νερό, η εφίδρωση, το άπλωμα ρούχων. 	YM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_2/index.htm http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_3/index.htm http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_4/index.htm Λογισμικό ‘Σ.Ε.Π.: Σύνθετο εργαστηριακό περιβάλλον’ (Τήξη/πήξη: Sim_03-1a.lab, Sim_03-2a.lab Εργαστηριακός οδηγός Β Γυμνασίου: Εργαστηριακή άσκηση 12 http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/document.php?course=DSGYM-C201&openDir=/4ba7642eoo7s/4ba8359ae2hp http://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter Βράζοντας νερό σε μειωμένη πίεση: http://www.scienceinschool.org/2011/issue18/resourcefulphysics/greek Cooling by Evaporation: http://www.youtube.com/watch?v=dt8KFgqs2A4 FE_allagi_katastasis: Φύλλο εργασίας: ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΛΗΣ με το λογισμικό Σ.Ε.Π.

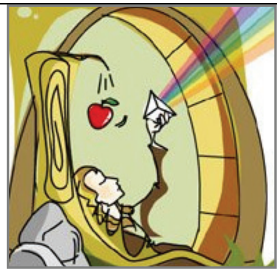
• Να αξιοποιούν τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας για να επεκτείνουν τα θέματα της διδασκαλίας, και να τα συνδέουν με ζητήματα της σύγχρονης έρευνας και της τεχνολογίας. • Να σχετίζουν τις γνώσεις τους με κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα της εποχής, και να διακρίνουν τη συμβολή της Φυσικής στην αντιμετώπισή τους.	Φυσική –Τεχνολογία - Κοινωνία	• Σύνδεση των περιεχομένων της ενότητας με κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα της εποχής, και εμπλοκή των μαθητών σε σχετικές συζητήσεις, με διαθεματικές ερωτήσεις ή με την ανάθεση σύντομης διαθεματικής εργασίας/project; όπως παραδείγματος χάριν ‘Το λιώσιμο των παγόβουνων’, ή ‘Η υπερθέρμανση του πλανήτη-κλιματικές αλλαγές και ανθρωπογενείς παράγοντες’. 	Λογισμικό ‘Φυσική Β-Γ Γυμνασίου: Ένα υπέροχο ταξίδι στον κόσμο της Φυσικής για τα παιδιά του Γυμνασίου’ (σελίδες με επέκταση των θεμάτων) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/2/2_7/filmstrip/1.htm http://www.physics4u.gr/news/2007/scnews2738.html http://www.physics4u.gr/blog/?p=2424 http://www.physics4u.gr/blog/?p=2349 http://www.scienceinschool.org/2008/issue8/climate/greek Παγκόσμια_θέρμανση http://www.aip.org/history/climate/impacts.htm#N_17_ http://www.aip.org/history/climate/reflect.htm
Η προτεινόμενη μαθηματική σχέση είναι μία. Η εξίσωση της θερμιδομετρίας $Q=c \cdot m \cdot \Delta\theta$			
Διαθεματική εργασία/project: Θέμα: Η υπερθέρμανση του πλανήτη-κλιματικές αλλαγές και ανθρωπογενείς παράγοντες Ομάδες μαθητών αναζητούν και διαχειρίζονται δεδομένα και πληροφορίες για την προσέγγιση/διερεύνηση του θέματος: α) ως προς τους ανθρωπογενείς παράγοντες της υπερθέρμανσης του πλανήτη, β) ως προς τις επιπτώσεις του φαινομένου (κλίμα, οργανισμοί-οικοσυστήματα), και γ) ως προς τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου (ατομικές και κοινωνικές στάσεις /συμπεριφορές, τεχνολογία) Οι μαθητές συνθέτουν, παρουσιάζουν και αξιολογούν την εργασία τους.			

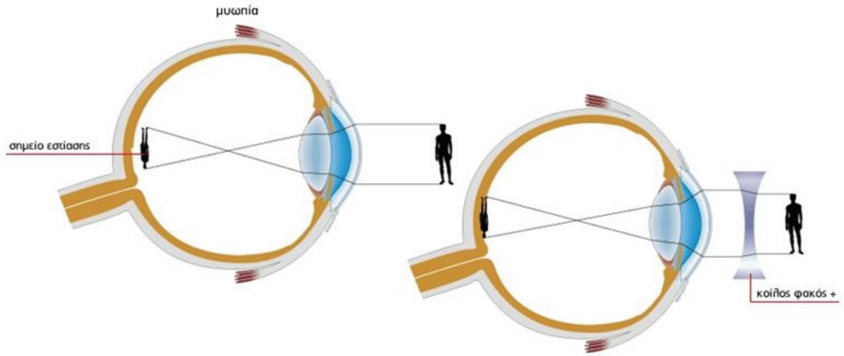
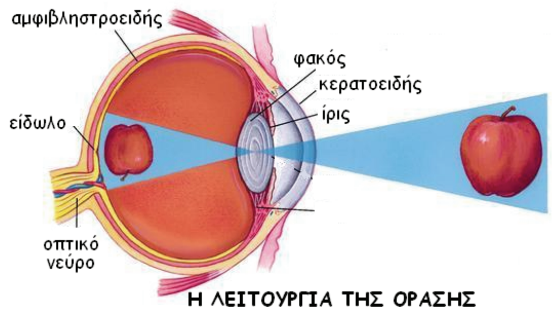
Ενότητα 5 ΤΟ ΦΩΣ

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες: • Να γνωρίζουν ότι : Η όραση λειτουργεί επειδή πέφτει φως στα μάτια μας και να μη χρησιμοποιούν μοντέλα βασιζόμενα σε εναλλακτικές ιδέες. Το φως εκπέμπεται από σώματα ορισμένης θερμοκρασίας αλλά και από ψυχρές πηγές. • Να χρησιμοποιούν για το φως το σχήμα «εκπέμπεται, διαδίδεται, προσπίπτει». • Να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις.	Το φως εκπέμπεται Το φως και η όραση Το φως διαδίδεται Μέσο διάδοσης Ταχύτητα διάδοσης Η θεωρία για ευθύγραμμη διάδοση	• Οι μαθητές καλούνται μετά από συζήτηση σε κάθε ομάδα, να συμφωνήσουν σε μια άποψη και να απαντήσουν στα ερωτήματα: Γιατί βλέπουμε ο ένας τον άλλο; Τι συμβαίνει τη νύχτα σε σκοτεινό δωμάτιο και δεν βλέπουμε; Γιατί βλέπουμε το φεγγάρι; Γιατί βλέπουμε τα άστρα; Καταγράφουν την άποψή τους σε φύλλο εργασίας  • Στη συνέχεια παρουσιάζεται το νοητικό σχήμα «**το φως εκπέμπεται, ταξιδεύει και προσπίπτει».** Αναφέρονται παλαιότερες θεωρίες για το «πώς βλέπουμε τα αντικείμενα» για να καταλήξουν στο ότι, σύμφωνα με τη θεώρηση που κυριαρχεί σήμερα, βλέπουμε τα αντικείμενα επειδή πέφτει στα μάτια μας φως προερχόμενο από αυτά.  ***Το φως εκπέμπεται.*** Στο σχολικό εργαστήριο. Το ερυθροπυρωμένο καρφί, η φλόγα του κεριού, το αναμμένο λαμπάκι, το laser, το led. • Συζήτηση για τη σχέση ανάμεσα σε εκπομπή φωτός και θερμοκρασία. Ο ήλιος και τα άστρα τη νύχτα. Ψυχρές φωτεινές πηγές. Σώματα αυτόφωτα ***Το φως ταξιδεύει.*** Παρουσίαση υλικών σε ικανή ποικιλία για να διαμορφωθεί η έννοια «μέσο διάδοσης του φωτός». Διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή υλικά. Η θεωρία για την ευθύγραμμη διάδοση. Το μοντέλο *φωτεινή ακτίνα*. Η απόσταση, το αντίστοιχο χρονικό διάστημα και η ταχύτητα διάδοσης. Ταχύτητα του φωτός.	Ψηφιακό σχολείο Applet Ευθύγραμμη διάδοση http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Οδηγοί πειραμάτων ιστοσελίδες ΕΚΦΕ Διαδίκτυο Φως σκοτάδι http://www.edumedia-sciences.com/en/a428-light-sources Όραση http://www.edumedia-sciences.com/en/a432-how-does-vision-work http://www.edumedia-sciences.com/en/a412-from-the-eye-to-the-brain
• Να εκφράζουν τις ιδέες τους για τον Κόσμο και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Να κάνουν υποθέσεις βασιζόμενοι σε φαινόμενα.	Το φως **προσπίπτει** και εκδηλώνονται φαινόμενα Η σκιά	***Το φως προσπίπτει και απορροφάται.*** Το φαινόμενο θέρμανση και το φως. Προσομοίωση **Εργαστηριακή εμπειρία.** Πείραμα επίδειξης σχηματισμού σκιάς. Ομάδες εργασίας. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν, σε φύλλο εργασίας, υποθέσεις για τη διαδικασία σχηματισμού της.	Ψηφιακό σχολείο Applet Σκιά http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.

• Να χρησιμοποιούν Την *ακτίνα φωτός* ως μοντέλο περιγραφής της διάδοσής του φωτός. • Να ερμηνεύουν τη δημιουργία σκιάς. • Να μπορούν να περιγράφουν ότι το φως όταν προσπίπτει μπορεί να προκαλέσει θέρμανση, κίνηση, φωτοσύνθεση, ηλεκτρική τάση. • Να συνδέουν τη Φυσική με την τεχνολογία. • Να χρησιμοποιούν το νοητικό σχήμα «αιτία-αποτέλεσμα».		Η ερμηνεία του φαινομένου σκιά. Διαδικασίες μεταγνώσης. ***Το φως προσπίπτει και εκδηλώνονται φαινόμενα όπως η κίνηση, η φωτοσύνθεση, η εμφάνιση ηλεκτρικής τάσης.*** Επίδειξη του ακτινόμετρου του Crookes.. Προσομοιώσεις με θέρμανση, με φωτοσύνθεση και με φωτοβολταϊκά στοιχεία. ***Το φως προσπίπτει και ανακλάται - διαχέεται*** Ετερόφωτα σώματα. Προσομοίωση. 	php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Ιστοσελίδες http://www.edumedia-sciences.com/en/a430-shadows http://www.edumedia-sciences.com/en/a429-multiple-shadows http://www.edumedia-sciences.com/en/a206-sundial
• Να περιγράφουν την κατοπτρική ανάκλαση και να την διακρίνουν από την ανάκλαση-διάχυση. • Να σχεδιάζουν την προσπίπτουσα και την ανακλώμενη ακτίνα καθώς και τις γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης. • Να διατυπώνουν τον νόμο της ανάκλασης. • Να περιγράφουν με σχήμα- μοντέλο τη δημιουργία ειδώλου σε επίπεδο καθρέφτη.	Καθρέφτης Το φως προσπίπτει και ανακλάται κατοπτρικά Ο νόμος για την ισότητα των γωνιών Η αρχή του Fermat Είδωλο σε επίπεδο καθρέφτη	***Η εμπειρία:*** Γιατί βλέπουμε στον καθρέφτη; Προβολή εικόνων. ***Το φως προσπίπτει και ανακλάται κατοπτρικά.*** Ένα μοντέλο για τη μελέτη του φαινομένου.  εισαγωγή των γεωμετρικών εννοιών καθρέφτη, νία ανάκλασης. α την ισότητα των γωνιών. Προσομοίωση. σομοίωση. Σχεδιασμός ειδώλου από τους μαθητές με χαρτί και μολύβι και με τη χρήση του νόμου της ανάκλασης.	Ψηφιακό σχολείο Επίπεδος καθρέφτης http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.htm ΕΚΦΕ Κιλκίς http://ek.based.gr/nt/harrison/harrisonswf/mirror.html http://www.edumedia-

		Αντικείμενο και είδωλο σε περιβάλλον ΤΠΕ.	sciences.com/en/a304-plane-mirror-2 Λογισμικό «Μάθημα» Ενότητα «Οπτική»
• Να μπορούν να λειτουργούν σε ερευνητικές διαδικασίες. • Να εκφράζουν τις ιδέες τους για την ερμηνεία φαινομένων και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν. • Να μυηθούν στη διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στα μοντέλα». • Να περιγράφουν το φαινόμενο *διάθλαση* μονοχρωματικής ακτίνας. • Να προσδιορίζουν τις γωνίες πρόσπτωσης και διάθλασης. • Να γνωρίσουν σε ποιες περιπτώσεις η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία διάθλασης και σε ποιες είναι μικρότερη. • Να ερμηνεύουν φαινόμενα όπως η φαινόμενη ανύψωση και η φαινόμενη θραύση μολυβιού. • Να αναφέρουν ιστορικά στοιχεία για την έρευνα της ανάλυσης του φωτός. • Να αναγνωρίζουν ότι η επιστημονική γνώση εξελίσσεται συνεχώς.	Το φως προσπίπτει και διαθλάται Το φως προσπίπτει, διαθλάται και αναλύεται Το πρίσμα Το φως προσπίπτει και τα αντικείμενα εμφανίζουν χρώματα	**Εμπειρία.** Το μολύβι στο νερό φαίνεται σπασμένο. Τα ερωτήματα. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν μία δική τους ερμηνεία στο φαινόμενο ***Το φως προσπίπτει και διαθλάται.*** Ένα μοντέλο για τη μελέτη της διάθλασης. Μεταγραφή σε σχήμα και εισαγωγή των γεωμετρικών εννοιών κάθετος στην επιφάνεια  πρόσπτωσης, γωνία πρόσπτωσης και γωνία διάθλασης. Κατά τη διάθλαση από τον αέρα στο γυαλί, η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης. Κατά τη διάθλαση από το γυαλί στον αέρα η η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης. Καθοδήγηση για να σχεδιαστεί από τους μαθητές η πορεία φωτεινής ακτίνας κατά τη διάθλαση. Η πορεία της φωτεινής ακτίνας και η Αρχή του Fermat. Προσομοίωση . **Εμπειρία.** Σαπουνόφουσκες, βιτρό, διαμάντια και ουράνιο τόξο. Προβολή εικόνων. Ερωτηματικά. ***Το φως προσπίπτει,διαθλάται και αναλύεται.*** Η ιδέα του Newton να χρησιμοποιήσει γυάλινο πρίσμα. Προσομοίωση **Εργαστηριακή εμπειρία.** Το πρίσμα και το φάσμα. Τα χρώματα σε συγκεκριμένη σειρά. Newton. Η θεωρία ότι το λευκό φως είναι σύνθετο. 	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Διάθλαση http://ek.based.gr/nt/harrison/harrisonswf/reflectrefract.html ΕΚΦΕ Κιλκίς http://ek.based.gr/nt/harrison/harrisonswf/reflectrefract.swf Φαινόμενη ανύψωση http://www.edumedia-sciences.com/en/a312-snell-s-law Πρίσμα http://www.edumedia-sciences.com/en/a311-prism http://ww2.unime.it/

• Να σχεδιάζουν την πορεία α. μονοχρωματικής ακτίνας β. ακτίνας λευκού φωτός, σε ένα πρίσμα. • Να γνωρίζουν ότι κατά τη διάθλαση το λευκό φως αναλύεται. • Να διατυπώνουν την θεωρία για το χρώμα των αδιαφανών σωμάτων. • Να αξιοποιούν τις ΤΠΕ.		 Στη συνέχεια ο διδάσκων τη θεωρία του Newton για το χρώμα των σωμάτων. Animation Φως και χρώματα, Χημεία, Φυσική, ***Το φως προσπίπτει και τα αντικείμενα εμφανίζουν χρώματα.*** Γιατί βλέπουμε χρώματα ;  Τίθεται το ερώτημα και καλείται κάθε μαθητής να καταγράψει την άποψή του. εκθέτει Ζωγραφική.	weblab/mirror/ExplrSci/dswmedia/prism.htm Χρώματα http://www.edumedia-sciences.com/en/a285-color-theory http://www.edumedia-sciences.com/en/a449-illuminated-object http://www.edumedia-sciences.com/en/a428-light-sources ΕΚΦΕ Κέρκυρας http://dide.ker.sch.gr/ekfe/epiloges/3_prot_peiramata/eikonika-peir/theori-colors.html#arxh
• Να ερμηνεύουν τη λειτουργία του φακού με το φαινόμενο διάθλαση. • Να διακρίνουν τους φακούς σε συγκλίνοντες και αποκλίνοντες και να αναγνωρίζουν τον κύριο άξονα και την κυρία εστία. • Να σχεδιάζουν την πορεία φωτεινών ακτίνων παράλληλης δέσμης σε συγκλίνοντα και σε αποκλίνοντα φακό.	Οι φακοί Μικροσκόπιο Τηλεσκόπιο Ανθρώπινος οφθαλμός	• Φακός. Εργαστηριακή εμπειρία με φακούς συγκλίνοντες και αποκλίνοντες. Προσομοιώσεις και animations. Ο διδάσκων δημιουργεί ομάδες και καθοδηγεί: α. Σχηματικές αναπαραστάσεις των διδασκομένων σε χαρτί. Πορεία φωτεινών ακτίνων παράλληλης δέσμης σε συγκλίνοντα και σε αποκλίνοντα φακό. Αναφορά στις έννοιες κύριος άξονας και κυρία εστία. β. Σε περιβάλλον ΤΠΕ. • Φωτεινό αντικείμενο, συγκλίνοντες φακοί, αποκλίνοντες φακοί. Πορεία φωτεινών ακτίνων και σχηματισμός ειδώλου. γ. Ζητεί από τους διδασκόμενους να ερευνήσουν εάν οι συγκλίνοντες φακοί μπορούν να λειτουργήσουν ως μεγεθυντικοί φακοί καθώς και εάν με έναν φακό μπορούμε να ανάψουμε φωτιά	Συγκλίνοντες φακοί ΕΚΦΕ Κιλκίς http://ek.based.gr/nt/harrison/harrisonswf/ObjImage_gr.html http://stwww.weizmann.ac.il/Lasers/laserweb/Java/Javapm/java/Clens/index.html Αποκλίνοντες φακοί http://webphysics.d

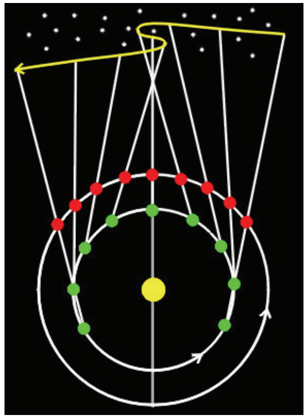
• Να ερμηνεύουν γιατί συγκλίνοντες φακοί μπορούν να είναι μεγεθυντικοί. • Να αναγνωρίζουν στον Γαλιλαίο, τον πρώτο άνθρωπο που χρησιμοποίησε τηλεσκόπιο για την έρευνα του ουρανού. • Να περιγράφουν τι είναι η μυωπία και η πρεσβυωπία και πως αντιμετωπίζονται με κατάλληλα γυαλιά.		• Project με θέμα «Το μικροσκόπιο και το τηλεσκόπιο» με αναφορά και στον Γαλιλαίο. ΤΠΕ. Φωτογραφική μηχανή και ανθρώπινο μάτι. Γυαλιά μυωπίας. Γυαλιά πρεσβυωπίας. Διδασκαλία μέσα από προσομοιώσεις.  	avidson.edu/applets/Optics/prb9.html http://webphysics.davidson.edu/applets/Optics/prb7.html Μεγεθυντικός φακός http://www.edumedia-sciences.com/en/a300-magnifying-glass Οφθαλμός http://www.youtube.com/watch?v=PmD7Tjb6yKo http://www.edumedia-sciences.com/en/a306-focusing-via-visual-accommodation Ψηφιακό σχολείο Οφθαλμός διορθώσεις http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html http://www.sciences.univ-nantes.fr/physique/perso/gtulloue/optiqueGeo/instruments/correction.html http://www.youtube.com

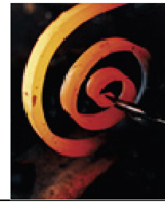
			/watch?v=AsKeu4wm3XI
Στην ενότητα 5 δεν προτείνονται αλγεβρικές σχέσεις. Υπάρχει βέβαια έντονη η παρουσία της Γεωμετρίας			
Διαθεματική εργασία/project: *Τα χρώματα ως κομμάτια του ολόκληρου.* *Ζωγραφική, Χημεία, Φυσική, ποίηση, ελληνική γλώσσα* Το πανάρχαιο σχήμα άσπρο, μαύρο, κόκκινο Πόσα χρώματα είδε ο Νεύτων ; έξι ή επτά ; Ζωγράφοι και πίνακες ζωγραφικής, Η μπλε περίοδος του Πικάσο Βαφές. Κοινωνίες και χρώματα. Ποια χρώματα προτιμούν οι μαθητές ; Η γαλανόλευκη και οι «άλλες» Οι γυναίκες βλέπουν περισσότερα χρώματα από τους άνδρες ; Χρώμα στην ελληνική ποίηση. Το χρώμα της ανθρώπινης επιδερμίδας και οι συνέπειες του διαφορετικού			

Ενότητα 6 **Ο ΟΥΡΑΝΟΣ**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες: □ Να εκφράζουν τις ιδέες τους για τον κόσμο και να τις αναμορφώνουν σύμφωνα με προσεχτικές παρατηρήσεις. □ Να παρατηρούν τα φαινόμενα που συμβαίνουν και να τα ερμηνεύουν με απλές σκέψεις στηριζόμενοι στις γνώσεις τους. □ Να συνεργάζονται μεταξύ τους και να επεξεργάζονται αυτοτελώς τμήματα εργασιών, να παρουσιάζουν τις εργασίες τους και να βαθμολογούν τα αποτελέσματα των προσπαθειών τους. □ Να περιγράφουν και να	Ήλιος, Σελήνη και Γη Φάσεις Σελήνης Έκλειψη Ηλίου και Σελήνης	 □ Σε φύλλο εργασίας ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής γίνεται αναφορά στον Ήλιο και τη Σελήνη και επισημαίνονται οι διαφορές τους ως προς το μέγεθος, την απόστασή τους από τη Γη, τη σταθερότητα του σχήματος, την κατάσταση της ύλης τους, τη θερμοκρασία και την προέλευση του φωτός που εκπέμπουν. □ Οι μαθητές καλούνται με βάση την καθημερινή τους εμπειρία να αναφέρουν φαινόμενα που σχετίζονται με τη θέση της Γης ως προς τα δύο αυτά ουράνια σώματα όπως την ανατολή και τη δύση τους, τις φάσεις της Σελήνης και την έκλειψη Ηλίου και Σελήνης. □ Παρουσιάζονται οι φάσεις της Σελήνης με σχήματα και φωτογραφικό υλικό ή applets και ερμηνεύονται από τους μαθητές με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού που τους προτρέπει να εξετάσουν τη θέση της ως προς τον Ήλιο και τη Γη. □ Οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομάδες και ο διδάσκων τους μοιράζει γραφικές παραστάσεις, όπου υπάρχουν ο Ήλιος και η Σελήνη. Ζητά από τους μαθητές στηριζόμενοι στις γνώσεις τους από την προηγούμενη ενότητα για τη διάδοση του φωτός και τη	Ψηφιακό σχολείο Applet Έκλειψη Σελήνης http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html Διαδικτυακοί τόποι Stellaris και stellarium Φωτογραφίες από το διαδίκτυο Ηλίου και Σελήνης Ιστοσελίδες

ερμηνεύουν τις φάσεις της Σελήνης. □ Να περιγράφουν και να ερμηνεύουν την έκλειψη Ηλίου και Σελήνης.		δημιουργία σκιάς, να τοποθετήσουν στα σκίτσα τη Γη ώστε στην πρώτη ομάδα να έχουν έκλειψη Ηλίου και στη δεύτερη έκλειψη Σελήνης. Κάθε ομάδα απαντά σε δυο τρεις ερωτήσεις σχετικά με τις συνθήκες που απαιτούνται για να έχουμε ολική έκλειψη, αν αυτή είναι ορατή από όλη τη Γη και πόσο συχνά μπορεί να συμβεί. □ Οι μαθητές επεξεργάζονται τα σκίτσα και τις ερωτήσεις για μερικά λεπτά και κάθε ομάδα παρουσιάζει και εξηγεί τα αποτελέσματά της σε χρόνο 3’. □ Αξιολόγηση της προσπάθειας κάθε ομάδας από την άλλη.	www.youtube.com/watch?v=m4RtLA8MlKo The Phases of the Moon pvsciteach Έκλειψη Ηλίου www.youtube.com/watch?v=X4bcX3KAPYM
□ Να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για συλλογή πληροφοριών και επεξεργασία. □ Να περιγράφουν το ηλιακό σύστημα, τα ονόματα και τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε πλανήτη. □ Να εκτιμούν τις αποστάσεις και τις διαστάσεις των πλανητών και του Ήλιου. □ Να ξεχωρίζουν τους πλανήτες από τους κομήτες και τους αστεροειδείς. □ Να αναγνωρίζουν ότι η συλλογή πολλών παρατηρήσεων αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την πρόοδο και ότι είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων. □ Να κατανοούν τη φράση του Henri Poincaré : *η επιστήμη οικοδομείται με γεγονότα, όπως ένα σπίτι οικοδομείται με πέτρες, όμως, μια συλλογή γεγονότων δεν αποτελεί επιστήμη, όπως ένας σωρός από πέτρες δεν αποτελεί σπίτι.*	Το Ηλιακό μας σύστημα Ονόματα, μέγεθος και βασικά **χαρακτηριστικά** πλανητών Κομήτες αστεροειδείς και μετεωρίτες Κινήσεις πλανητών γύρω από τον Ήλιο πάνω σ’ ένα επίπεδο	□ Παρουσιάζεται στους μαθητές το ηλιακό σύστημα με applets, video και φωτογραφικό υλικό. Ο διδάσκων αναφέρεται στις ομοιότητες και διαφορές των πλανητών που το  αποτελούν, στις θέσεις τους σε σχέση με τον ήλιο, στο χρώμα, στο μέγεθος, στη σύσταση και στην κατάσταση της ύλης τους. □ Με σκοπό την απόκτηση αίσθησης μέτρου για τις αποστάσεις και τα μεγέθη στο ηλιακό σύστημα προτείνεται αναπαράσταση με καθημερινά αντικείμενα π.χ. αν ο ήλιος ήταν ένα πορτοκάλι στο μέσον ενός γηπέδου πόσο μεγάλη και πού θα ήταν η Γη και οι άλλοι πλανήτες. □ Αναφέρονται και τα υπόλοιπα στοιχεία του ηλιακού συστήματος: κομήτες αστεροειδείς και μετεωρίτες. Παρουσιάζονται σχετικές φωτογραφίες και video. □ Συμπληρώνεται Φύλλο εργασίας για εμπέδωση. □ Επισημαίνεται ότι όλο σχεδόν το ηλιακό σύστημα βρίσκεται πάνω σε ένα επίπεδο, γεγονός που έχει σχέση με τη δημιουργία του.  πό την κατασκευή του ηλιακού μας σκευή στο σχολείο οι μαθητές ή στο σπίτι τους ενός πλανήτη ή δορυφόρων ή άλλων σχηματισμών	www.youtube.com/watch?v=G13f2pQQFRU www.youtube.com/watch?v=tTrq1q2WEn0 www.youtube.com/watch?v=Fy4TGZ04Vfc video φωτογραφίες Εργαστηριακό φυλλάδιο Ιστοσελίδες www.gecdsb.on.ca/d&g/astro/html/photography.html http://www.dapontes.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=46

		οδηγίες από τον διδάσκοντα.	Εικονικό πλανητάριο Celestia http://www.shatters.net/celestia/
□ Να γνωρίζουν τι είναι ο Ουράνιος θόλος και να προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά του καθώς και τη χρησιμότητά τους για την κατανόηση και τη μελέτη του Σύμπαντος □ Να χρησιμοποιούν μοντέλα για την κατανόηση των παρατηρήσεών τους □ Να περιγράφουν τη φαινόμενη κίνηση των αστέρων σε μια χρονική περίοδο και να τη συνδυάζουν με την περιστροφή της γης γύρω από τον εαυτό της και τον ήλιο. □ Να γνωρίζουν την ιδιαιτερότητα του Πολικού αστέρα. □ Να διακρίνουν τα αστρικά σμήνη από τους αστερισμούς.	Μελέτη του Ουρανίου θόλου Πολικός αστέρας Εκλειπτική Ζωδιακός κύκλος Αυτόφωτα και ετερόφωτα ουράνια σώματα-ανάδρομη κίνηση Αστρικά σμήνη και αστερισμοί	□ Παρουσιάζεται στους μαθητές ο ουράνιος θόλος μέσω διαδικτυακών τόπων (ή μέσω φωτογραφιών) και ζητείται από αυτούς να τον περιγράψουν. □ Χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους σχετικά με τη λειτουργία του ματιού ο διδάσκων εξηγεί γιατί ο ουράνιος θόλος μοιάζει με σφαιρική επιφάνεια και όλα τα άστρα πάνω σ' αυτόν φαίνονται όμοια και στην ίδια απόσταση από τη Γη αν και το βάθος του ουρανού είναι τεράστιο. □ Παρουσιάζει στο φύλλο εργασίας φωτογραφίες του ουρανού διάφορες ώρες της νύχτας από διάφορους τόπους με μικρό ή μεγάλο χρόνο αναμονής και βοηθά τους μαθητές να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με την κίνηση του ουρανού, το επίπεδο κίνησης του  ηλιακού συστήματος (εκλειπτική), το ζωδιακό κύκλο, τον Πολικό αστέρα, τα αυτόφωτα και ετερόφωτα ουράνια σώματα. □ Με χρήση προσομοιώσεων και video μελετάται η αναπαράσταση του ουρανού και η ανάδρομη κίνηση των ετερόφωτων ουρανίων σωμάτων. □ Ο διδάσκων παρουσιάζει φωτογραφικό υλικό από τηλεσκόπια και φωτογραφικές μηχανές με χρήση ή όχι ειδικών φίλτρων και ζητά από τους μαθητές να διαπιστώσουν την ύπαρξη διαφορετικών ομάδων άστρων τα αστρικά σμήνη και τους αστερισμούς. Σχολιάζει τις διαφορές και τις ομοιότητες. □ Στο φύλλο εργασίας ζητούνται με αντιστοιχίσεις, σχήματα και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής να διευκρινιστούν γιατί βλέπουμε να κινείται ο ουρανός ενώ κινείται η Γη, η ιδιαιτερότητα του Πολικού αστέρα, ο ρόλος του στο νυχτερινό προσανατολισμό και τον προσδιορισμό του γεωγραφικού πλάτους της πόλης μας, η σημασία φράσεων του τύπου «είμαι ταύρος»	Διαδικτυακοί τόποι stellaris και stellarium Φωτογραφίες www.gecdsb.on.ca/d&g/astro/html/photography.html. http://www.practicalphysics.org/go/Topic_43.html?topic_id=43: Model of the celestial sphere YouTube: The Celestial Sphere Η ανάδρομη κίνηση ενός εξωτερικού πλανήτη See the Constellation Constellations of the zodiac Star Trails around Polaris
□ Να περιγράφουν την		□ Αναφέρεται ότι όλα τα άστρα ακτινοβολούν, περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους,	

φαινόμενη κίνηση των αστέρων σε μια χρονική περίοδο ενός έτους και να τη συνδυάζουν με την περιστροφή της γης γύρω από τον εαυτό της και τον ήλιο. ☐ Να μαθαίνουν έναν τρόπο υπολογισμού των αστρονομικών αποστάσεων. ☐ Να γνωρίζουν πώς ορίζεται η μονάδα έτος φωτός και να εκτιμούν τις αποστάσεις στο Σύμπαν. ☐ Να διακρίνουν ότι όλα τα αστέρια δεν είναι ίδια και το χρώμα του φωτός που εκπέμπουν σχετίζεται με τη θερμοκρασία τους. ☐ Να γνωρίζουν ότι τα άστρα εξελίσσονται και ότι οι πολλές κατηγορίες αστέρων που παρατηρούνται είναι άστρα που δημιουργήθηκαν με διαφορετικές διαστάσεις και σε διαφορετική χρονική στιγμή.	Κάθε άστρο είναι ένας ήλιος ή ένα σύνολο από ήλιους Παράλλαξη Η θέση των αστέρων στον Ουρανό Πόσο μακριά βρίσκονται τα άστρα και τι θερμοκρασία έχουν; Τα άστρα εξελίσσονται	είναι σε αέρια κατάσταση, έχουν μεγάλη θερμοκρασία, όπως ο Ήλιος, και για τα περισσότερα έχουν μετρηθεί οι αποστάσεις τους από τη Γη. ☐ Πραγματοποιείται η ακόλουθη άσκηση για την κατανόηση της έννοιας παράλλαξη: Καλούνται οι μαθητές να κρατήσουν ένα μολύβι σε απόσταση 20cm μπροστά από τα μάτια τους και παρατηρώντας κάποιο σταθερό αντικείμενο στην τάξη(π.χ. το παράθυρο) να κοιτάξουν το μολύβι πρώτα με το ένα μάτι και μετά με το άλλο. Στη συνέχεια απομακρύνουν το μολύβι και επαναλαμβάνουν το πείραμα σε απόσταση 50cm από τα μάτια τους και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους στο φύλλο εργασίας. ☐ Ορίζεται η παράλλαξη σαν το μισό της γωνίας που σχηματίζουν οι ευθείες που ενώνουν το κάθε μάτι με το μολύβι και παρατηρεί ότι όσο μικρότερη είναι, τόσο μακρύτερα βρίσκεται το αντικείμενο. ☐ Παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό με τον ουράνιο θόλο το καλοκαίρι και το χειμώνα όπου διαπιστώνεται η αλλαγή θέσης των άστρων κατά τη διάρκεια του έτους και ο δυνατός υπολογισμός παράλλαξης. ☐ Ο διδάσκων καλεί τους μαθητές στο φύλλο εργασίας να κάνουν ένα σχήμα με την παράλλαξη ενός άστρου και επισημαίνει ότι η αλλαγή στη θέση ενός άστρου ερμηνεύεται μόνο με την κίνηση της Γης γύρω από τον ήλιο και με βάση την τιμή της παράλλαξης μπορούμε να μετρήσουμε την απόσταση ενός άστρου από τη Γη. ☐ Ο διδάσκων θυμίζει ότι η επικοινωνία που έχουμε με τα άστρα είναι το φως τους και αναφέρει ότι για τα περισσότερα από αυτά το φως ταξιδεύει επί χρόνια για να φθάσει στο μάτι μας. ☐ Ορίζεται η μονάδα μήκους έτος φωτός και ζητείται από τους μαθητές να σχολιάσουν στο φύλλο εργασίας τη φράση «*αυτό που βλέπουμε στον ουρανό είναι κάτι από το παρελθόν*». ☐ Ο διδάσκων πραγματοποιεί πείραμα επίδειξης τη θέρμανση ενός μετάλλου με συσκευή θερμοκόλλησης όπου γίνεται φανερή η εξάρτηση του χρώματος του φωτός που εκπέμπεται από τη θερμοκρασία. ☐ Παρουσιάζεται υλικό σχετικό με την εξέλιξη των αστέρων.	Διαδικτυακοί τόποι stellaris και stellarium Μολύβι ή στυλό Απλός χάρακας Συσκευή θερμοκόλλησης Μεταλλική παραμάνα ή άλλο λεπτό μεταλλικό αντικείμενο http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci_lab/earth/geocentricism/geocentricism.html 
☐ Να μπορούν να αναγνωρίσουν το Γαλαξία μας στον έναστρο ουρανό. ☐ Να εξασκηθούν στην παρατήρηση για να περιγράφουν έναν Γαλαξία και να τον	Γαλαξίες	☐ Ο εκπαιδευτικός αφηγείται με σύγχρονη προβολή εικόνων και περιβάλλον ΤΠΕ κείμενο σχετικό με τη θέση και το σχήμα του Γαλαξία μας. ☐ Όλα τα άστρα που βλέπουμε με γυμνό μάτι ανήκουν στην ομάδα Γαλαξίας που είναι επίπεδος, μοιάζει με ρυάκι γιατί δεν υπάρχουν διάσπαρτα αστέρια. ☐ Μέχρι τις αρχές του 20[ου] αιώνα οι περισσότεροι πίστευαν ότι ο Γαλαξίας είναι ένα από τα συνώνυμα του Σύμπαντος.	Ιστοσελίδες www.gecdsb.on.ca/d&g/astro/html/photography.html. Περιβάλλον ΤΠΕ

ξεχωρίζουν από άλλες αστρικές ομάδες. □ Να αναγνωρίζουν τη συμβολή της τεχνολογίας στην εξέλιξη της επιστήμης □ Να γνωρίζουν ότι το Σύμπαν διαστέλλεται. □ Να γνωρίζουν ότι στον 20^{o} αιώνα οι αστρονόμοι κατέδειξαν ότι υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος από γαλαξίες και ότι «οι γαλαξίες απομακρύνονται».	Ο δικός μας γαλαξίας δεν είναι ο μοναδικός Οι γαλαξίες απομακρύνονται Υπάρχει ζωή σε άλλους Γαλαξίες;	 □ Δίνεται έμφαση στο ρόλο του Edwin Hubble - Έντουιν Χαμπλ – για την ανακάλυψη ενός ακόμα γαλαξία του Μ31 του οποίου το φως κάνει ταξίδι δύο εκατομμυρίων τριακοσίων χιλιάδων ετών για να φθάσει σε μας. □ Το τηλεσκόπιο του Πάλομαρ και ένα πλήθος από γαλαξίες. □ Η «μετατόπιση προς το ερυθρό» του φωτός που παρουσιάζουν οι μακρινοί γαλαξίες δείχνει ότι απομακρύνονται**.** (Hubble 1929) και επομένως το Σύμπαν διαστέλλεται. □ Χρήση φύλλου εργασίας με φωτογραφικό υλικό που ζητείται από τους μαθητές να τις κατατάξουν σε αστερισμούς, αστρικά σμήνη και Γαλαξίες. □ Ο εκπαιδευτικός θέτει το ερώτημα:*Υπάρχει ζωή σε άλλους Γαλαξίες;* Και προκαλεί συζήτηση. □ Παρουσιάζει πρόσφατη φωτογραφία ενός νέου ηλιακού συστήματος (29/4/2011) που βρίσκεται 2000 έτη φωτός μακριά από τη Γη. Αναφέρεται στη ψηφιακή επεξεργασία της. □ Επισημαίνει ότι αν και σήμερα ξέρουμε εκατοντάδες ηλιακά συστήματα παρόμοια με το δικό μας και ότι σε κάποια από αυτά υπάρχουν πλανήτες με ατμόσφαιρα δεν γνωρίζουμε αν πληρούνται όλες οι βιολογικές προϋποθέσεις για να υπάρχει ζωή.	Χρήση διαδικτύου για συλλογή πληροφοριών
Διαθεματική εργασία με βάση το θεατρικό έργο: ***Η ποίηση στο εδώλιο μαζί και η Σελήνη.*** http://users.sch.gr/kassetas/theater5.htm. Εισαγγελέας: η Κοινή Λογική, Μάρτυρες υπεράσπισης: ο Σέξπιρ και ο Νηλ Άρμστρομγκ, Μάρτυς κατηγορίας: ο Γαλιλαίος. Φυσική, Μουσική, Αστρονομία, Ποίηση, Ταξίδι στη Σελήνη, Θέατρο.			

Πρόγραμμα σπουδών για τη Γ΄ Γυμνασίου

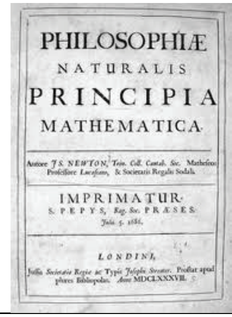
Ενότητα 1 **Η ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

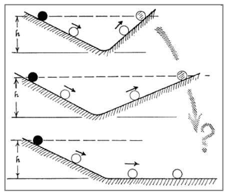
Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες : • Να αναγνωρίζουν στον Γαλιλαίο ότι με το έργο του συνέβαλε στο να «γεννηθεί» η Φυσική. • Να μπορούν να αξιοποιούν υλικό πολυμέσων για την άντληση πληροφοριών. • Να λειτουργούν ως μέλη μιας ομάδας, να επικοινωνούν και να μοιράζονται σκέψεις. • Να μπορούν να μετρούν αποστάσεις και χρονικά διαστήματα. • Να αναγνωρίζουν μέσα από το σύνολο των κινήσεων την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.	Ο Γαλιλαίος και η γέννηση της Φυσικής Μέτρηση απόστασης Μέτρηση χρονικού διαστήματος Το φαινόμενο ευθύγραμμη ομαλή κίνηση	Ο διδάσκων, με τη βοήθεια ΤΠΕ, αναφέρει ότι η Φυσική γεννήθηκε μέσα από μία επανάσταση η οποία εμπεριείχε ένα σύνολο δράσεων σε αντικείμενα και ιδεών ότι το «έργο» Φυσική ξεκίνησε • με την καλογυαλισμένη σανίδα ενός Ιταλού – του Γαλιλαίου –  • με την ιδέα ότι η περιγραφή του Κόσμου θα μπορούσε να θεμελιωθεί πάνω στο φαινόμενο *κίνηση* και • με την ιδέα για τον ρόλο του χρόνου στην περιγραφή των φαινομένων Προβάλλει φωτογραφία με τη σανίδα του Γαλιλαίου από το Μουσείο της Φλωρεντίας μαζί και σκίτσο με τον Γαλιλαίο. Καλεί τους διδασκόμενους να αναζητήσουν από το Διαδίκτυο την απάντηση στο ερώτημα «τι ακριβώς αναζητούσε ο Γαλιλαίος με τη μακρόστενη σανίδα του ». Αποσαφηνίζει ότι το κινούμενο σώμα θα είναι ένα αντικείμενο με διαστάσεις αμελητέες οπότε και η τροχιά του θα είναι μία γραμμή. Εφόσον η γραμμή αυτή είναι ευθεία η κίνηση χαρακτηρίζεται *ευθύγραμμη* και εφόσον ανά ίσους χρόνους το σώμα - κινούμενο στην ίδια κατεύθυνση- μετακινείται κατά ίσα διαστήματα η ευθύγραμμη κίνηση θα χαρακτηρίζεται *ομαλή*. **Εμπειρία.** Αισθητοποίηση της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης με αεροδιάδρομο ή ιδιοκατασκευή αεροδιαδρόμου **Εμπειρία.** Δημιουργούνται **ομάδες μαθητών** και ανατίθεται στους μαθητές κάθε ομάδας, μέσα από οδηγίες σε φύλλο εργασίας α. να κάνουν μετρήσεις αποστάσεων και χρονικών διαστημάτων πάνω σε χρονοφωτογραφία ή από προσομοίωση. β. βασιζόμενοι σε εικόνες με ίχνη των θέσεων ανά ίσα χρονικά διαστήματα να αναγνωρίσουν ποια από τις ευθύγραμμες κινήσεις είναι ομαλή.	Ψηφιακό σχολείο (http://digitalschool.minedu.gov.gr) – Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 2 – υποενότητα 2.1 Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα Αν δεν υπάρχει διαδραστικός πίνακας βιντεοπροβολέας και οθόνη Φωτογραφία από το Museo Galileo της Φλωρεντίας με το κεκλιμένο επίπεδο του Γαλιλαίου http://www.museogalileo.it/en/index.html Φύλλο εργασίας Υλικά αντικείμενα. Αεροδιάδρομος Χρονομετρητής με χαρτοταινία Applet από ψηφιακό σχολείο ΕΚΦΕ Χανίων http://ekfe.chan.sch.gr/

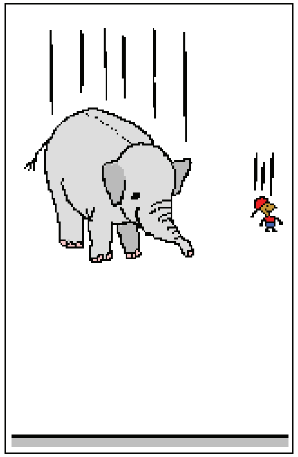
		γ. να αξιοποιήσουν τον χρονομετρητή με χαρτοταινία με τον οποίο έχει εφοδιαστεί η ομάδα και να καταγράψουν τα ίχνη κίνησης η οποία δεν είναι ομαλή. δ. να αφήσουν ένα βαρύ αντικείμενο να πέσει κατακόρυφα και να καταγράψουν το «πώς» αντιλαμβάνονται ότι η κίνηση είναι ή δεν είναι ευθύγραμμη ομαλή.	Lykeio/Lyk_simulation s/eok.swf
• Να βρίσκουν με πειράματα ή από προσομοιώσεις δεδομένα που αφορούν σε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και να τα τοποθετούν σε πίνακες τιμών • Να κατασκευάζουν γραφικές παραστάσεις και θέσης – χρόνου. • Να γνωρίζουν πώς ορίζεται η ταχύτητα κατά την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση • Να χρησιμοποιούν την εξίσωση $x = \upsilon t$ για υπολογισμούς σε απλές εφαρμογές • Να λειτουργούν ως μέλη μιας ομάδας στο εσωτερικό της οποίας να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις	Η ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση Σχέση απόστασης και χρόνου Γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου και θέσης – χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση	• Υπενθυμίζεται το «πώς» γίνεται μία γραφική παράσταση. Δημιουργούνται ομάδες μαθητών και καλούνται οι μαθητές κάθε ομάδας, βάσει γραπτών οδηγιών σε φύλλο εργασίας : α. να κάνουν τη γραφική παράσταση θέσης χρόνου με βάση τα δεδομένα μιας ευθύγραμμης ομαλής κίνησης που υπάρχουν στο φύλλο β. βασιζόμενοι στα δεδομένα αυτά , να υπολογίσουν «πόσο γρήγορα» μετακινήθηκε το σώμα κατά τη διάρκεια ορισμένων δευτερολέπτων έτσι ώστε, με την καθοδήγησή του, αλλά και μέσα από συζητήσεις που θα κάνουν μεταξύ τους τα μέλη κάθε ομάδας, να «ανακαλύψουν» ότι πρέπει να κάνουν διαίρεση, αναζητώντας το «πόσα μέτρα σε κάθε δευτερόλεπτο». γ. βασιζόμενοι σε άλλα δεδομένα – αναφερόμενα στο φύλλο εργασίας- για την κίνηση δύο διαφορετικών σωμάτων, τους ζητεί να εκτιμήσουν «ποιο από τα δύο σώματα κινείται πιο γρήγορα». • Παρουσιάζεται η έννοια *ταχύτητα* σε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και η αλγεβρική σχέση $x = \upsilon\, t$ η οποία περιγράφει την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Η μονάδα μέτρησης 1 m/s. Το x - με τιμή μόνο θετική - παριστάνει την απόσταση μιας τυχαίας θέσης Γ του σώματος από κάποιο σημείο Ο το οποίο έχει συμφωνηθεί να είναι η αρχή. Το t είναι το χρονικό διάστημα για τη μετακίνηση από το Ο στο Γ. • Προτείνονται υπολογισμοί βασιζόμενοι στη σχέση $x = \upsilon t$ την οποία πρέπει να αξιοποιήσουν θεωρώντας την εξίσωση με έναν διαφορετικό κάθε φορά άγνωστο. Αναζήτηση της σχέσης ανάμεσα στη μονάδα 1m/s και στην 1km/h.	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 2 – υποενότητες 2.2 και 2.3 FE_kinisi Φύλλο εργασίας ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ με το λογισμικό MODELLUS Υλικά αντικείμενα. ΕΚΦΕ Χανίων http://ekfe.chan.sch.gr/Lykeio/Lyk_simulations/eok_diag.swf

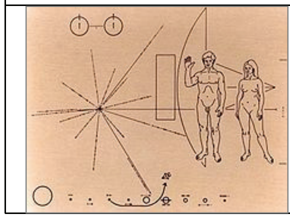
Ενότητα 2 **ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες: • Να αναγνωρίζουν ότι, σύμφωνα με τη Φυσική, σε οποιαδήποτε κίνηση που		• Αποσαφηνίζεται ότι η ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι η **μόνη** κίνηση στην οποία δεν συμβαίνει «μεταβολή κίνησης» και ότι σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση που συντελείται «μεταβολή της κίνησης», μεταβάλλεται η ταχύτητα. • Οι διδασκόμενοι καλούνται να περιγράψουν σε φύλλο εργασίας τρία παραδείγματα	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/

<u>δεν</u> είναι ευθύγραμμη ομαλή συμβαίνει μεταβολή της ταχύτητας και η κίνηση θεωρείται μεταβαλλόμενη. • Να αναγνωρίζουν σε διάφορες περιστάσεις της καθημερινής ζωής τη δύναμη ως αίτιο της μεταβολής της κίνησης. • Να γνωρίζουν ότι η Φυσική είναι δημιούργημα των Ευρωπαίων του $17^{ου}$ αιώνα και να αναγνωρίζουν τον Νεύτωνα ως τον βασικό θεμελιωτή της. • Να αναγνωρίζουν ότι η εξέλιξη των επιστημονικών γνώσεων είναι μια συνεχής και συνεχιζόμενη διαδικασία.	Η δύναμη ως αιτία μεταβολής της κίνησης	κινήσεων στις οποίες εκδηλώνεται μεταβολή. • Υπενθυμίζεται ότι σύμφωνα με τη διδασκαλία στην προηγούμενη τάξη η δύναμη : α. περιγράφει το *σπρώχνω* και το *τραβώ*. β. προκαλεί παραμόρφωση γ. έχει μέτρο και κατεύθυνση • Αποσαφηνίζεται ότι κατά την παρουσίαση των νόμων της κίνησης ως κινούμενο σώμα θα θεωρείται ένα αντικείμενο με αμελητέες διαστάσεις το οποίο <u>δεν</u> παραμορφώνεται. • Αφήγηση σε περιβάλλον ΤΠΕ. Ο Isaac Newton, με το βιβλίο του Principia, συνέβαλε περισσότερο από κάθε άλλον στην οικοδόμηση της Φυσικής. Ενώ, μέχρι εκείνη την εποχή, η δύναμη εθεωρείτο «αιτία οποιασδήποτε κίνησης», ο Newton πρότεινε το «***δύναμη λέγεται η αιτία μεταβολής της κίνησης»***. • **Εργαστηριακή εμπειρία**. Δημιουργούνται ομάδες μαθητών καθεμία από τις οποίες εφοδιασμένη με χρονομετρητή tickertimer μελετά την πτώση ενός σώματος στο έδαφος για να διαπιστώσει ότι «η κίνηση δεν είναι ευθύγραμμη ομαλή», ότι παρατηρείται δηλαδή μεταβολή της κίνησης και να αναζητήσουν «τη δύναμη που προκάλεσε τη μεταβολή»  	Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 3 – υποενότητα 3.1 Compact disk με διδακτικό υλικό Χρονομετρητής με χαρτοταινία http://canu.ucalgary.ca/map/content/interaction/glimpse/index.html http://users.sch.gr/kassetas/zzzzzzzNewton.htm
• Να αναγνωρίζουν ότι, όταν ένα σώμα ισορροπεί σε οριζόντια επιφάνεια, το βάρος του εξισορροπείται από δύναμη που του ασκεί η επιφάνεια. • Να αναγνωρίζουν την τριβή ολίσθησης και την αντίσταση του αέρα ως δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση. • Σε σώμα που κινείται σε οριζόντια επιφάνεια, να αναγνωρίζουν ότι η τριβή	Η κάθετη δύναμη Δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση: τριβή ολίσθησης και αντίσταση του αέρα. Η τριβή ολίσθησης επιβραδύνει την κίνηση.	**Η εμπειρία**. Ένα μικρό κουτί σε τραπέζι ακίνητο. • Οι μαθητές καλούνται να κάνουν ένα σχήμα και να σημειώσουν τις δυνάμεις που ασκούνται στο αντικείμενο. • Με την καθοδήγησή του εκπαιδευτικού οι διδασκόμενοι σημειώνουν την δύναμη βάρος και την κάθετη δύναμη η οποία περιγράφει τη μία πλευρά του φαινομένου ότι «το κουτί και η επιφάνεια του τραπεζιού αλληλοσπρώχνονται». Οι έρευνες δείχνουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών αρνείται να αποδεχθεί την κάθετη δύναμη ως δύναμη. • Ο διδάσκων εμπλουτίζει τις αναπαραστάσεις των διδασκομένων για την έννοια *δύναμη* τις βασιζόμενες **μόνο** στις εμπειρίες του σπρώχνω και του τραβώ. • **Η εμπειρία**. Ο διδάσκων ενεργοποιεί το μικρό κουτί προσδίδοντάς του οριζόντια ταχύτητα. Το κουτί μετακινείται και σταματά.	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 3 – υποενότητα 3.2 Compact disk με διδακτικό υλικό Χρονομετρητής με χαρτοταινία

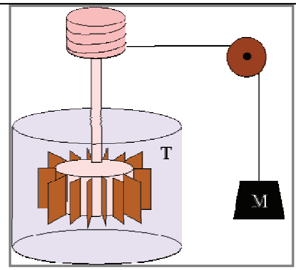
ολίσθησης επιβραδύνει το σώμα και τελικά το σταματά. • Να αναφέρουν τρόπους ελάττωσης της τριβής και της αντίστασης του αέρα.		• Καλεί τους μαθητές να κάνουν ένα σχήμα και να σημειώσουν τις δυνάμεις που ασκούνται στο αντικείμενο σε μια στιγμή της κίνησης. • Επισημαίνει ότι « εφόσον η δύναμη θεωρείται *αιτία μεταβολής της κίνησης*, μπορούμε να θεωρήσουμε δύναμη και την τριβή ολίσθησης» δεδομένου ότι συμβάλλει στο να επιβραδύνεται το σώμα στο οποίο ασκείται. Στην περίπτωση αυτή στο κινούμενο σώμα δεν επιδρά κάποιο άλλο το οποίο να σπρώχνει ή να τραβά. Με παρόμοια λογική προτείνει ως δύναμη και την αντίσταση του αέρα. Θέτει προς συζήτηση το «τι θα μπορούσαμε να κάνουμε ώστε η τριβή να έχει μικρότερη τιμή» και αντίστοιχα για την αντίσταση του αέρα, με τη βοήθεια φωτογραφιών αυτοκινήτων και αεροπλάνων.	
• Να αναγνωρίζουν ότι ακόμα και αν εξισορροπηθούν όλες οι δυνάμεις, οι ασκούμενες σε κινούμενο σώμα, το σώμα εξακολουθεί να κινείται. • Να διατυπώνουν τον πρώτο νόμο της κίνησης και να τον εφαρμόζουν σε απλές περιπτώσεις. • Να αναγνωρίσουν το στοιχείο της ανατροπής που περιέχεται στην αποδοχή του πρώτου νόμου δεδομένου ότι ανέτρεψε μία από τις ακλόνητες πεποιθήσεις των ανθρώπων του $17^{ου}$ αιώνα. • Να ανατρέπουν προηγούμενες δικές τους βεβαιότητες όπως ότι «δεν είναι δυνατόν ένα σώμα να κινείται χωρίς να ασκείται σε αυτό δύναμη ».	Η κίνηση δεν χρειάζεται δύναμη για να συντηρηθεί. Ο πρώτος νόμος του Newton για την κίνηση. Η ανατροπή μιας ακλόνητης πεποίθησης	• Οι σχετικές έρευνες, όχι μόνο στην Ελλάδα, δείχνουν ότι ένα μεγάλο ποσοστό των διδασκομένων αρνείται να αποδεχθεί ότι ένα σώμα μπορεί να κινείται χωρίς να ασκείται σε αυτό δύναμη. Η διδασκαλία του πρώτου νόμου έχει να αντιμετωπίσει ένα από τα πιο «σκληρά» εννοιολογικά εμπόδια. • Ο διδάσκων αφηγείται με τη βοήθεια εικόνων « *Τον Μάρτιο του έτους 1972 εκτοξεύτηκε το διαστημικό σκάφος Pioneer-10. Εκτιμάται ότι το σκάφος εξακολουθεί να ταξιδεύει μακριά από το ηλιακό μας σύστημα.*» Θέτει το ερώτημα : *Πώς κινείται το Pioneer-10, τόσα χρόνια μετά την εκτόξευσή του;* • Παρουσιάζει σε φύλλο εργασίας τέσσερις απαντήσεις: α. Χρησιμοποιεί πετρέλαιο. β. Χρησιμοποιεί πυρηνικό καύσιμο. γ. Αξιοποιεί την ηλιακή ακτινοβολία. δ. Κινείται μόνο του. • Καλεί κάθε μαθητή επιλέγοντας μία από αυτές να την καταγράψει στο φύλλο εργασίας και στη συνέχεια θέτει το θέμα σε ανοικτή συζήτηση.  • Παρουσιάζει επίσης α. το νοητικό πείραμα με κίνηση σώματος σε οριζόντιο επίπεδο συνεχώς ελαττούμενης τριβής. β. Το νοητικό πείραμα του Γαλιλαίου με σφαίρα που κατεβαίνει από κεκλιμένο επίπεδο και ανεβαίνει σε άλλο κεκλιμένο επίπεδο. γ. Βίντεο με αστροναύτες στο διάστημα. • Θέτει το ερώτημα «τι συμβαίνει σε ένα σώμα όταν δεν ασκούνται σε αυτό δυνάμεις;», περιλαμβάνοντας και την περίπτωση συνισταμένης μηδέν. Καταλήγει στη διατύπωση του πρώτου νόμου του Newton για την κίνηση και τονίζει ότι η αποδοχή του ανέτρεψε μια από τις πλέον παγιωμένες πεποιθήσεις των ανθρώπων της εποχής.	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 3 – υποενότητα 3.4 Compact disk με διδακτικό υλικό Διαδίκτυο Φωτογραφίες με το pionneer 10 http://valadakisalyk.blogspot.com/2009/02/blog-post_28.html Applet από ψηφιακό σχολείο με το νοητικό πείραμα του Γαλιλαίου

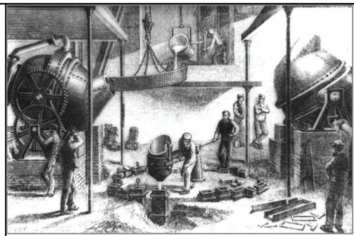
• Να περιγράφουν την ιδιότητα *αδράνεια* και να τη συσχετίζουν με τη μάζα. • Να περιγράφουν το φαινόμενο *ελεύθερη πτώση* και να αναγνωρίζουν ότι κατά εξέλιξή του όλα τα στερεά σώματα πέφτουν ταυτόχρονα. • Να απαντούν στο ερώτημα «γιατί κατά την ελεύθερη πτώση δύο σωμάτων- μολονότι η δύναμη βάρος που ασκείται στο ένα είναι μεγαλύτερη- τα σώματα πέφτουν ταυτόχρονα;». • Να απαντούν στο ερώτημα «από τι εξαρτάται το πόσο γρήγορα αλλάζει η ταχύτητα ενός σώματος;». • Να συνεργάζονται και να τεκμηριώνουν την άποψή τους. • Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις της ενότητας σε τεχνολογικές κατασκευές.	Η αδράνεια των σωμάτων και η μάζα Το φαινόμενο *ελεύθερη πτώση* Δύναμη, μάζα και μεταβολή της κίνησης	• **Ανάκληση γνώσης**. Ο διδάσκων υπενθυμίζει στους μαθητές ότι στην προηγούμενη τάξη είχαν διδαχθεί την έννοια *μάζα* ως έννοια η οποία περιγράφει τη δυσφορία που εκδηλώνει ένα ακίνητο σώμα στο να μετακινηθεί. Εμπλουτίζει την έννοια λέγοντας ότι η δυσφορία εκδηλώνεται και όταν το σώμα κινείται και επιδιώκεται αλλαγή της κίνησης. Τη γενικότερη δυσφορία στην αλλαγή την ονομάζει *αδράνεια*. **Εργαστηριακή εμπειρία**. • Ελεύθερη πτώση δύο σωμάτων σε σωλήνα κενού. Διαπιστώνεται ότι το βαρύτερο σώμα πέφτει ταυτόχρονα με το ελαφρότερο. Φύλλο εργασίας. • Ο διδάσκων θέτει στο φύλλο εργασίας το ερώτημα: « πώς θα εξηγήσουμε ότι τα δύο σώματα παρουσιάζουν ακριβώς την ίδια μεταβολή ταχύτητας ενώ η δύναμη βάρος που ασκείται στο ένα από αυτά είναι μεγαλύτερη;» • Η αναζήτηση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι *« το πόσο γρήγορα αλλάζει η ταχύτητα ενός σώματος»* εξαρτάται όχι μόνο *α. από την ολική δύναμη που ασκείται στο σώμα* αλλά και *β. από τη μάζα του σώματος»*. Το εμπειρικό γεγονός ότι το βαρύτερο σώμα πέφτει ταυτόχρονα με το ελαφρότερο οδηγεί στη σοβαρότερη επιβεβαίωση του «ότι το βάρος κάθε σώματος είναι ανάλογο με τη μάζα του». Υπενθυμίζεται η σχέση βάρος = μάζα Χ ένταση βαρύτητας • Συζήτηση για το ρόλο της ζώνης ασφαλείας στο αυτοκίνητο. 	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Compact disk με διδακτικό υλικό Σωλήνας κενού και αντλία φωτοπύλες, ηλεκτρονικό χρονόμετρο http://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaws/efff.cfm
• Να περιγράφουν την αλληλεπίδραση δύο σωμάτων προσδιορίζοντας τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους • Να αναγνωρίζουν ότι, τόσο	Η δύναμη είναι μια έννοια που περιγράφει τις αλληλεπιδράσεις 3ος νόμος του Newton	**Εργαστηριακή εμπειρία**. Ο διδάσκων παρουσιάζει έναν βαρύ μαγνήτη και ένα σιδερένιο καρφί και ζητεί από τους μαθητές να προβλέψουν α. εάν το καρφί έλκει τον μαγνήτη και β. σε περίπτωση καταφατικής απάντησης, να συγκρίνουν τη δύναμη που ασκεί ο μαγνήτης στο καρφί με τη δύναμη που ασκεί το σιδερένιο καρφί στον μαγνήτη.	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Φυσική Β΄- Κεφάλαιο 3 – υποενότητα 3.7 Compact disk με διδακτικό

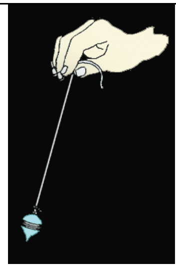
στην ισορροπία όσο και στην κίνηση, η δράση και η αντίδραση ασκούνται σε διαφορετικά σώματα, έχουν αντίθετες κατευθύνσεις και έχουν ίσα μέτρα. • Να σχεδιάζουν τις δυνάμεις σε καθένα από τα δύο σώματα που αλληλεπιδρούν. • Να εφαρμόζουν τον 3ο νόμο της κίνησης. • Να ακολουθούν τις οδηγίες για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας. • Να λειτουργούν ως μέλη ομάδας. • Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στην εκτίμηση που είχαν πριν ερευνηθεί κάποιο ζήτημα και στην τελική τους άποψη.		• Πείραμα με δύο δυναμόμετρα. Πείραμα με δύο όμοια μεταλλικά σφαιρίδια, κρεμασμένα με νήματα και αιωρούμενα, τα οποία συγκρούονται • Επικαλείται την εμπειρία. Όταν ένα σώμα σπρώχνει ένα άλλο σώμα Β και το Β σπρώχνει το Α. Το ίδιο ισχύει όταν ένα σώμα τραβά ένα άλλο σώμα. Γενικεύει λέγοντας ότι αυτό ισχύει και για δυνάμεις, όπως η τριβή, που δεν περιγράφουν το σπρώχνω και το τραβώ και ότι η σε κάθε περίπτωση η δύναμη περιγράφει τη μία όψη μιας αλληλεπίδρασης. Διατυπώνει τον 3ο νόμο της κίνησης δίνοντας έμφαση στην ισότητα των μέτρων των δύο δυνάμεων • Οι έρευνες, όχι μόνο στην Ελλάδα, δείχνουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών αρνείται να αποδεχθεί ότι κατά τη σύγκρουση ενός σώματος μεγάλης μάζας με ένα σώμα πολύ μικρότερης μάζας ισχύει η ισότητα των μέτρων δράσης και αντίδρασης. Διαπιστώνεται επίσης ιδιαίτερη αδυναμία στο να εφαρμοστεί ο νόμος σε διάφορα φαινόμενα. **Εργαστηριακή εμπειρία**. Ο διδάσκων δημιουργεί ομάδες μαθητών, εφοδιάζει κάθε ομάδα με ένα δοχείο όχι γεμάτο με νερό έναν ζυγό πάνω στον οποίο το δοχείο ακινητεί και μία μεταλλική σφαίρα γνωστού όγκου κρεμασμένη από νήμα. • Καλεί τους μαθητές κάθε ομάδας, βάσει γραπτών οδηγιών α. να ζυγίσουν το δοχείο με το νερό και να καταγράψουν το αποτέλεσμα. β. να προβλέψουν κατά πόσο θα αλλάξει η ένδειξη εάν η σφαίρα διατηρούμενη στο άκρο του κατακόρυφου νήματος βυθιστεί στο νερό χωρίς να αγγίζει τον πυθμένα. γ. κάποιος να δοκιμάσει να βυθίσει τη σφαίρα στο νερό. δ. να καταγράψουν τη νέα ένδειξη. ε. να δώσουν μια ερμηνεία για το αποτέλεσμα.	υλικό ΕΚΦΕ Αγρινίου http://ekfe-agrin.ait.sch.gr/uploads/51ba11ec-91ed-9acd.pdf http://valadakisalyk.blogspot.com/2009/02/3.html Applet από ψηφιακό σχολείο
	Διαθεματική εργασία/project *Από την καλογυαλισμένη σανίδα του Γαλιλαίου* *στο χωρίς καύσιμα ταξίδι του Pioneer 10 με την πλακέτα του Sagan.* *Διαδρομή μέσα από τους προβληματισμούς του Νεύτωνα.* Φυσική, κοινωνία, ιστορία, διαστημικά ταξίδια		

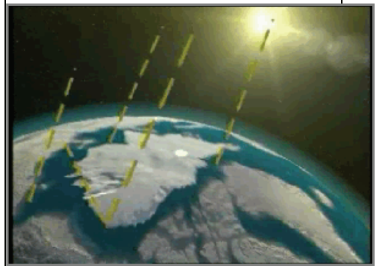
Ενότητα 3 **Η ΕΝΝΟΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

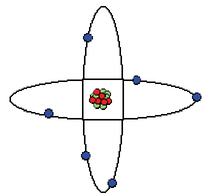
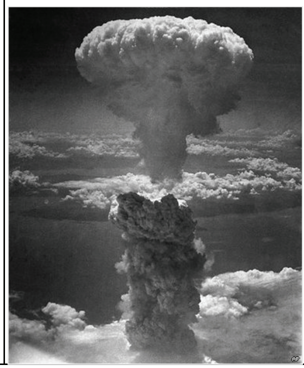
Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Περιεχόμενο	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες : • Να ανατρέπουν προϋπάρχουσες εναλλακτικές ιδέες όπως ότι «*η ενέργεια είναι μια μορφή δύναμης*» • Να μπορούν να περιγράφουν μία διαφορά ανάμεσα στις έννοιες *δύναμη* και *ενέργεια* • Να αναγνωρίζουν ότι με μια απλή μηχανή μπορούμε να αυξάνουμε μια δύναμη αλλά καμία μηχανή δεν μπορεί να αυξήσει την ποσότητα μεταβιβαζόμενης ενέργειας. • Να γνωρίζουν ότι : το έργο μιας δύναμης ως γινόμενο «δύναμη επί μετατόπιση» είναι ποσότητα μεταβιβαζόμενης ενέργειας. • Να επιχειρηματολογούν για το ότι η θερμότητα είναι όπως και το έργο ποσότητα μεταβιβαζόμενης ενέργειας. • Να γνωρίζουν ότι μεταβίβαση ενέργειας μπορεί να πραγματοποιηθεί και με ακτινοβολία. • Να γνωρίζουν ότι η μεταβίβαση ενέργειας από μια μπαταρία γίνεται με έργο. • Να αναγνωρίζουν το σφάλμα στις διατυπώσεις «ένα	Μεταβιβαζόμενη ενέργεια Η έννοια *έργο* Η θερμότητα είναι «κάτι» όπως το έργο	• Ο διδάσκων καλεί τους μαθητές να αναζητήσουν « ένα μηχάνημα το οποίο να αυξάνει τις ασκούμενες σε αυτό δυνάμεις » και τους ενθαρρύνει να καταγράψουν μία απάντηση σε φύλλο εργασίας. Στη συνέχεια εμφανίζει εικόνα με υδραυλικό πιεστήριο και συμβάλλει ώστε οι μαθητές, κάνοντας και σχήμα, να διακρίνουν ότι σε κάθε μετακίνηση του εμβόλου κερδίζουμε σε δύναμη αλλά «*όσο κερδίζουμε σε δύναμη τόσο χάνουμε σε μετακίνηση*».  • Αναφέρεται στην πανάρχαια εμπειρία του μοχλού με τον οποίο μπορούμε να αυξάνουμε μια δύναμη αλλά όσο κερδίζουμε σε δύναμη τόσο χάνουμε σε μετατόπιση Αναφέρεται στον χρυσό κανόνα της Μηχανικής και στον Αρχιμήδη. • Καθοδηγεί προς το συμπέρασμα ότι «με μια μηχανή μπορούμε να αυξήσουμε μια δύναμη αλλά το γινόμενο *δύναμη επί μετατόπιση* δεν μπορούμε να το αυξήσουμε με καμία μηχανή». Σε περιβάλλον ΤΠΕ δείχνει ότι το γινόμενο «δύναμη επί μετατόπιση» είναι ανάλογο με το καύσιμο που ξοδεύτηκε. • Το γινόμενο *δύναμη επί μετατόπιση* είναι μια ποσότητα από «κάτι» που μεταβιβάζεται από το σώμα το οποίο ασκεί τη δύναμη προς το σώμα στο οποίο ασκείται. Η φυσική το θεωρεί «μεταβιβαζόμενη ενέργεια » και το αποκαλεί έργο δύναμης. • Η μεταβίβαση ενέργειας με έργο δύναμης μπορεί να θέσει ένα σώμα σε κίνηση ή και να ανυψώσει ένα σώμα. Η εξίσωση ορισμού $W = F x$. Η μονάδα ένα τζάουλ. • Ο διδάσκων παρουσιάζει την πρόταση του Joule για το «τι είναι θερμότητα» Η θερμότητα είναι κάτι σαν το έργο. Μεταβιβαζόμενη ενέργεια. Καθοδηγεί τους διδασκόμενους στο να προτείνουν επιχειρήματα για να στηριχτεί η πρόταση.	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Compact disk με διδακτικό υλικό σε συνδυασμό με διαδραστικό πίνακα Αν δεν υπάρχει, βιντεοπροβολέας και οθόνη. Φύλλο εργασίας Υλικά αντικείμενα Πείραμα Joule http://phys23p.sl.psu.edu/phys_anim/thermo/embederQ12.201.html Αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο Ακτινόμετρο του Crookes

σώμα έχει έργο» και «ένα σώμα έχει θερμότητα». • Να μπορούν να αξιοποιούν υλικό πολυμέσων για την άντληση πληροφοριών • Να είναι εξοικειωμένοι/ες με τη διεργασία από τα εμπειρικά δεδομένα σε έννοιες. • Να αναγνωρίζουν ότι κατά την οικοδόμηση της Επιστήμης συγκεκριμένα πειράματα ανέτρεψαν εδραιωμένες απόψεις • Να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται, να επιχειρηματολογούν, να τεκμηριώνουν την άποψή τους. • Να δημιουργήσουν κίνητρα μάθησης ώστε η μόρφωση να αποτελεί για αυτούς εσωτερική επιθυμία.	Το έργο είναι πολυτιμότερο από τη θερμότητα Ενέργεια από ηλεκτρική στήλη Ακτινοβολία	 Η ροή θερμότητας προς μια ποσότητα νερού προκαλεί δημιουργία ατμών οι οποίοι σπρώχνουν και θέτουν κάποιο έμβολο σε κίνηση. Το έργο μιας δύναμης μπορεί να προκαλέσει ότι και η θερμότητα, αύξηση της θερμοκρασίας. • Σε περιβάλλον ΤΠΕ το πείραμα του Joule. Ο διδάσκων επισημαίνει ότι κάθε μηχανή είναι αντικείμενο στο οποίο μεταβιβάζεται ενέργεια και εκείνο μας μεταβιβάζει ενέργεια. Η εμπειρία της ατμομηχανής. Η ιδέα ότι το έργο είναι πολυτιμότερο από τη θερμότητα. Επιχειρήματα. • Ο διδάσκων καθοδηγεί τους μαθητές στο να συνοψίσουν : Η μεταβίβαση ενέργειας σε ένα σώμα μπορεί α. να θέσει το ακίνητο σώμα σε κίνηση. β. να ανυψώσει το σώμα. γ. να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος. • **Η εμπειρία**. Η μπαταρία και το μοτεράκι. Η μπαταρία συμβάλλει ώστε το μοτεράκι να τεθεί σε κίνηση. Προκαλεί στο μοτεράκι «ότι και η μεταβίβαση ενέργειας με έργο». Η μπαταρία και το λαμπάκι. Η μπαταρία συμβάλλει ώστε να αυξηθεί η θερμοκρασία του. Προκαλεί στο λαμπάκι «ότι και η μεταβίβαση ενέργειας με θερμότητα». • _**Η θεωρητική σκέψη**. Από τη μπαταρία μεταβιβάζεται- προς το μοτεράκι ή προς το λαμπάκι- ενέργεια. • **Η εμπειρία** Το φως πέφτει στην επιφάνεια ενός αντικειμένου και προκαλεί ότι και η θερμότητα, αυξάνει τη θερμοκρασία. Το ακτινόμετρο του Crookes. Το φως πέφτει σε φωτοβολταϊκό στοιχείο και το μετατρέπει σε ηλεκτρική στήλη, πέφτει σε ηλιακό αυτοκίνητο και το κινεί. **Η θεωρητική σκέψη**: Το φως - και γενικότερα η ακτινοβολία- είναι ενέργεια μεταβιβαζόμενη. Επισημαίνεται η διαφορά θερμότητας και ακτινοβολίας.	
• Να αναγνωρίζουν ότι οι δυνατότητες μιας μηχανής σχετίζονται και με το «πόση ενέργεια μας μεταβιβάζει στη μονάδα του χρόνου». • Να απαντούν στο ερώτημα	Το «πόσο γρήγορα» μεταβιβάζεται ενέργεια Η έννοια *ισχύς* Η Βιομηχανική	• Ο διδάσκων παρουσιάζει, σε φύλλο εργασίας, δύο μηχανές οι οποίες μεταβιβάζουν διαφορετικές ποσότητες ενέργειας σε διαφορετικούς χρόνους και καλεί κάθε διδασκόμενο να εκτιμήσει ποια από τις δύο μηχανές έχει μεγαλύτερες « δυνατότητες» Καθοδηγεί προς την ιδέα ότι οι «δυνατότητες» μιας μηχανής σχετίζονται όχι με το «πόση ενέργεια μας μεταβιβάζει» αλλά με το «πόση ενέργεια μας μεταβιβάζει σε κάθε δευτερόλεπτο».	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ Compact disk με διδακτικό υλικό

«τι λέγεται ισχύς». • Να γνωρίζουν τη μονάδα 1 Watt. • Να αναφέρονται συνοπτικά στο «τι συνέβη με την ενέργεια κατά τη Βιομηχανική επανάσταση». • Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις της ενότητας σε τεχνολογικές κατασκευές.	επανάσταση	 • Για να υπολογιστεί η τιμή της μεταβιβαζόμενης ενέργειας σε κάθε ένα δευτερόλεπτο οι διδασκόμενοι καταλήγουν στο ότι πρέπει να κάνουν διαίρεση. Η έννοια ισχύς. Η εξίσωση ορισμού P = W/t. Η μονάδα ένα βατ. • Ο James Watt και η Βιομηχανική επανάσταση. Αναζήτηση στο διαδίκτυο. Η ισχύς την οποία «βγάζει» ένα αυτοκίνητο σε ίππους.	Φύλλο εργασίας για την έννοια *ισχύς* http://www.youtube.com/watch?v=EMNrtOcZ6XQ
• Να μυηθούν στη διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στις έννοιες». • Να ξεχωρίζουν τη μεταβιβαζόμενη ενέργεια από την ενέργεια που έχει ένα σώμα ή ένα σύστημα • Να γνωρίζουν υπό ποιες προϋποθέσεις ένα σώμα έχει κινητική ενέργεια και να μπορούν να υπολογίζουν την τιμή της βασιζόμενοι στη μάζα και στην ταχύτητα. • Να γνωρίζουν υπό ποιες προϋποθέσεις ένα σώμα - σύστημα έχει (βαρυτική) δυναμική ενέργεια και να μπορούν να υπολογίζουν την τιμή της ως προς μια οριζόντια επιφάνεια αναφοράς. • Να μπορούν να αναφέρουν ότι ενώ η κινητική ενέργεια περιγράφει κάποια κίνηση, η δυναμική ενέργεια περιγράφει κάποια	Ενέργεια ενός σώματος-συστήματος Κινητική ενέργεια και δυναμική ενέργεια. Σε ορισμένα συστήματα - μοντέλα το άθροισμα διατηρείται. Σε αντίστοιχα πραγματικά συστήματα το άθροισμα ελαττώνεται.	• Οι δραστηριότητες λειτουργούν σύμφωνα με το σχήμα «εμπειρία – θεωρητική σκέψη» **Η εμπειρία**. Σε περιβάλλον ΤΠΕ. Σε οριζόντιο διάδρομο με ασήμαντη τριβή ένα αρχικά ακίνητο αντικείμενο μάζας m. Το σπρώχνουμε και αυτό μετατοπίζεται και αυξάνεται η ταχύτητά του μέχρι την τιμή υ. **Η θεωρητική σκέψη**. Στο αντικείμενο μεταβιβάζουμε ενέργεια, η οποία αποδεικνύεται ίση με $½mυ^2$. Τη στιγμή που έχει ταχύτητα υ το αντικείμενο **έχει** κινητική ενέργεια – συμβολίζεται με το γράμμα Κ - ίση με $½mυ^2$. Κάθε κινούμενο σώμα έχει κινητική ενέργεια. **Η εμπειρία**. Σε περιβάλλον ΤΠΕ. Προβολή video με νερό να θέτει σε κίνηση υδροτροχό. **Η θεωρητική σκέψη**. Ο διδάσκων καθοδηγεί τους μαθητές προς το συμπέρασμα ότι μια κινούμενη ποσότητα νερού, η οποία έχει κινητική ενέργεια, μπορεί να μεταβιβάσει ενέργεια σε ένα άλλο **Η εμπειρία.** Μέσα στην τάξη. Ένα ακίνητο αντικείμενο μάζας m. Μια μαθήτρια το ανυψώνει σε ύψος h ασκώντας δύναμη, έτσι ώστε να εξουδετερώνεται η δύναμη βάρος. **Η θεωρητική σκέψη**. Στο αντικείμενο μεταβιβάζεται ενέργεια, ίση με mgh. Όταν βρίσκεται σε ύψος h από το έδαφος **έχει** δυναμική ενέργεια ίση με mgh. Σε περιοχή με βαρύτητα, κάθε σώμα -είτε κινείται είτε δεν κινείται- έχει δυναμική ενέργεια ως προς το έδαφος, Όταν ανυψώνεται, η δυναμική του ενέργεια αυξάνεται, όταν κατέρχεται ελαττώνεται. Η έννοια (βαρυτική) δυναμική ενέργεια – σύμβολο U - περιγράφει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στο σώμα και τη Γη.	Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας http://www.batesville.k12.in.us/physics/phynet/Mechanics/Energy/Images/falling_energy.gif https://www.msu.edu/user/brechtjo/physics/newtonBalls/newtonBalls.htl http://www.myphysicslab.com/RollerSimple.html http://multimedia.mcb.harvard.edu/flash/rhino.swf ΕΚΦΕ Ηλείας http://ekfe.ilei.sch.gr/Fysiki/DiatirisiMhxEnergeiasElPtwsh_A.doc http://www.youtube.com/watch?v=5J5njCbTNb8 http://www.youtube.co

αλληλεπίδραση. • Να ανατρέψουν υφιστάμενες εναλλακτικές ιδέες όπως ότι «ένα σώμα έχει δυναμική ενέργεια εφόσον είναι ακίνητο». • Να μπορούν να περιγράφουν τις μετατροπές ενέργειας κατά την αιώρηση ενός εκκρεμούς.		Ανάμεσα στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών συγκαταλέγεται και η ιδέα ότι «η δυναμική ενέργεια συνιστά το αντίθετο της κινητικής». Σύμφωνα με την ιδέα αυτή «ένα σώμα έχει κινητική ενέργεια μόνο εφόσον κινείται και δυναμική ενέργεια μόνο εφόσον είναι ακίνητο». **Η εμπειρία**. Στο σχολικό εργαστήριο. Ένα σώμα πάνω σε σανίδα κεκλιμένη αφήνεται και κινείται προς τα κάτω. Ένα βαρίδι στο άκρο οριζόντιου τεντωμένου νήματος αφήνεται και κατέρχεται σε αιώρηση εκκρεμούς Ένα σώμα αφήνεται από κάποιο ύψος και πέφτει ελεύθερα **Η θεωρητική σκέψη**. Και στα τρία φαινόμενα η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται ενώ η δυναμική ενέργεια ελαττώνεται. Αν δεν υπάρχει τριβή και αντίσταση του αέρα και εφόσον το σώμα δεν προσκρούει σε εμπόδιο, το άθροισμα K + U – το οποίο λέγεται και *μηχανική ενέργεια* - διατηρείται σταθερό.	m/watch?v=BVxEEn3w688 http://www.youtube.com/watch?v=AaALPa7Dwdw http://www.physicsclassroom.com/mmedia/energy/ce.cfm FE_energy Φύλλο εργασίας *Διατήρηση μηχανικής ενέργειας*, με το λογισμικό MODELLUS
• Να διακρίνουν τις έννοιες *θερμική ενέργεια* και *θερμότητα* • Να είναι σε θέση να αιτιολογούν γιατί οι τροφές και τα καύσιμα έχουν χημική ενέργεια • Να αναγνωρίζουν τη σημασία των φράσεων «η ενέργεια μετατρέπεται από μία μορφή σε άλλη», «η ενέργεια διατηρείται» και «η ενέργεια υποβαθμίζεται» • Να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται, να επιχειρηματολογούν και να καταγράφουν τις προβλέψεις τους καθώς και την τελική τους άποψη. • Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις της ενότητας σε προβλήματα καθημερινότητας	Η έννοια *θερμική ενέργεια* Η έννοια *χημική ενέργεια* Η ενέργεια ενός σώματος μετατρέπεται από μία μορφή σε άλλη Η ενέργεια διατηρείται Η ενέργεια υποβαθμίζεται Το ενεργειακό	 **Η εμπειρία**. Ένα βαρίδι στο άκρο νήματος μεγάλου μήκους και οι διδασκόμενοι παρατηρούν την αιώρησή του. Το βαρίδι κάποτε σταματά. Ο διδάσκων καλεί τους μαθητές να συζητήσουν το γεγονός ότι η ενέργεια του σώματος «χάθηκε» και να αναρωτηθούν εάν η ενέργεια είναι κάτι που μπορεί και να εξαφανίζεται **Η θεωρητική σκέψη.** Ο διδάσκων επισημαίνει ότι, κατά την εξέλιξη του φαινομένου, δημιουργείται αύξηση της θερμοκρασίας και παρουσιάζει την ιδέα ότι η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας συνοδεύεται με ισόποση αύξηση μιας ποσότητας που λέγεται *θερμική ενέργεια*. Δίνει έμφαση στο να μην συγχέεται η θερμική ενέργεια με την θερμότητα. **Η εμπειρία**. Ο διδάσκων εμφανίζει μια μπάλα του μπάσκετ και αναθέτει σε ομάδα μαθητών, ένας να τη ζυγίσει, ένας άλλος να την αφήσει από κάποιο ύψος να πέσει στο έδαφος και ένας τρίτος, με χρήση μετροταινίας να προσδιορίζει το ύψος από το οποίο αφέθηκε και το ύψος στο οποίο φθάνει μετά την πρόσκρουση. Το εγχείρημα επαναλαμβάνεται για διαφορετικά ύψη. Οι μαθητές καλούνται να υπολογίσουν την ως προς το έδαφος δυναμική ενέργεια της μπάλας τη στιγμή που αφέθηκε, το πόση μηχανική ενέργεια «χάθηκε» με την πρόσκρουση και το «πόσο αυξήθηκε» η θερμική ενέργεια. **Η θεωρητική σκέψη.** Ο διδάσκων παρουσιάζει τη γενικότερη ιδέα ότι κατά την	Ψηφιακό σχολείο – http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/document.php?openDir=/4e295926gmkx/4e2959424e4y/4e295942klas Ιστοσελίδα http://jersey.uoregon.edu/vlab/PotentialEnergy/index.html Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Υλικά αντικείμενα.

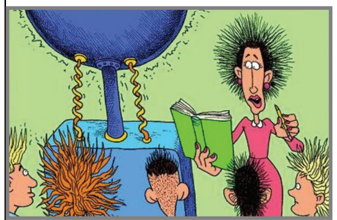
και σε τεχνολογικές κατασκευές. • Να μυηθούν στη διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στις έννοιες», την οποία χρησιμοποιεί η επιστήμη. • Να εκφράζουν τις ιδέες τους και εάν είναι αναγκαίο να τις αναμορφώνουν.  	πρόβλημα	εξέλιξη ανάλογων φαινομένων μπορεί να φαίνεται ότι η ενέργεια εξαφανίζεται αλλά στη θέση της «εμφανίζεται» αύξηση της θερμικής ενέργειας Παρουσιάζει την ιδέα ότι η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορα «πρόσωπα» - μορφές και είναι δυνατόν να μετατρέπεται από ενέργεια μιας μορφής σε ενέργεια μιας άλλης μορφής. Η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική έτσι ώστε η ενέργεια να διατηρείται. **Η εμπειρία.** Σε περιβάλλον ΤΠΕ. Προβολή video με υδατόπτωση και το νερό να θέτει σε κίνηση έναν υδροτροχό. Ο διδάσκων καλεί τους μαθητές να περιγράψουν σε φύλλο εργασίας τις μετατροπές ενέργειας. Ενέργεια από τις υδατοπτώσεις Καλεί τους μαθητές να αναζητήσουν επιχειρήματα για να στηρίξουν την ιδέα ότι « μια ποσότητα βενζίνης έχει χημική ενέργεια». Μπορεί να μετατραπεί σε κινητική και σε θερμική. Μπορεί να μεταβιβάσει ενέργεια σε μια μοτοσικλέτα. Μια ποσότητα πετρελαίου, φυσικού αερίου, λιθάνθρακα έχει χημική ενέργεια. Επιχειρήματα. • Το ανθρώπινο σώμα έχει χημική ενέργεια αποθηκευμένη στα κύτταρα. Επιχειρήματα. Μπορεί να μετατραπεί σε κινητική ενέργεια του ανθρώπου. Ο άνθρωπος μπορεί να μεταβιβάσει ενέργεια. • Η μπαταρία έχει χημική ενέργεια. Καλεί τους διδασκόμενους να περιγράψουν, σε φύλλο εργασίας, τις μετατροπές ενέργειας όταν μια μπαταρία συμβάλλει α. στο να ενεργοποιηθεί ένα μοτεράκι ή β. στο να ανάψει ένα λαμπάκι . • Ενεργειακές αλυσίδες σε διάφορα περιβάλλοντα. Τροφικές αλυσίδες. • Καθοδηγεί τους μαθητές στο να διατυπώσουν γραπτά σε φύλλο εργασίας τα γενικότερα συμπεράσματα. Σε όλες τις μετατροπές ενέργειας, από μία μορφή σε άλλη, η ενέργεια ποσοτικά διατηρείται. Σε κάθε μεταβίβαση ενέργειας η ενέργεια ποσοτικά διατηρείται. • Ο διδάσκων επαναφέρει τη θεώρηση ότι το έργο είναι πολυτιμότερο από τη θερμότητα, την εμπλουτίζει με το ότι η μηχανική ενέργεια - και η χημική ενέργεια- είναι πολυτιμότερη από τη θερμική και παρουσιάζει την ιδέα ότι «η ενέργεια ποσοτικά διατηρείται αλλά ποιοτικά υποβαθμίζεται».	

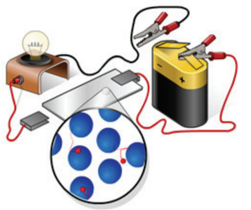
• Να έχουν κατανοήσει ότι για την ερμηνεία των φαινομένων οι επιστήμονες δημιουργούν μοντέλα. • Να αναγνωρίζουν ότι το ίδιο μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ερμηνεύσει διαφορετικά φαινόμενα. • Να αναγνωρίζουν ότι στα μοντέλα του Μικρόκοσμου η ενέργεια των σωματιδίων είναι κινητική και δυναμική. • Να συσχετίζουν τη θερμική ενέργεια και τη χημική ενέργεια με την ενέργεια των σωματιδίων του Μικρόκοσμου. • Να περιγράφουν συνοπτικά το μοντέλο του ατόμου. • Να περιγράφουν το φαινόμενο *πυρηνική σχάση*. • Να αναγνωρίζουν την έννοια *πυρηνική ενέργεια* • Να σχετίζουν τις γνώσεις τους με κοινωνικά ζητήματα της εποχής • Να διατυπώνουν, με επιχειρήματα, προτάσεις για τις ενεργειακές επιλογές της κοινωνίας	Ενέργεια και Μικρόκοσμος Το μοντέλο των κινουμένων σωματιδίων Κινητική και δυναμική ενέργεια των σωματιδίων Τα σωματίδια είναι μόρια και άτομα Το σωματίδιο ηλεκτρόνιο στο εσωτερικό του ατόμου Ένα μοντέλο για το άτομο. Πρωτόνια και νετρόνια Σχάση του πυρήνα Πυρηνική ενέργεια Πυρηνικός αντιδραστήρας Οι ενεργειακές επιλογές των κοινωνιών	 <u>Από τη σκοπιά του Μικρόκοσμου</u> • Σε περιβάλλον ΤΠΕ. Το μοντέλο με τα κινούμενα σωματίδια εμπλουτίζεται με τη θεώρηση ότι κάθε σωματίδιο έχει κινητική ενέργεια, ενώ κάθε σύστημα σωματιδίων έχει δυναμική ενέργεια. • Η θερμική ενέργεια αντιστοιχεί στο άθροισμα των κινητικών ενεργειών των σωματιδίων. Στο φαινόμενο τήξη μπορεί να δοθεί μια ερμηνεία με βάση την ενέργεια των σωματιδίων. • Η χημική ενέργεια αντιστοιχεί στο άθροισμα κινητικών και δυναμικών ενεργειών των σωματιδίων. • 19^{ος} αιώνας Τα σωματίδια είναι μόρια, άτομα και ιόντα. • Η μεγάλη ανακάλυψη. Στα σπλάχνα κάθε ατόμου ένα εκπληκτικά μικρό σωματίδιο, το ηλεκτρόνιο. Τα άτομο δεν είναι σωματίδιο συμπαγές. • 20^{ος} αιώνας. Ένα μοντέλο για το άτομο με πυρήνα και ηλεκτρόνια. Ο πυρήνας των ατόμων. • Πρωτόνια και νετρόνια.  • Ενέργεια στον πυρήνα. • Το φαινόμενο *πυρηνική σχάση*. • Οι ενεργειακές επιλογές των κοινωνιών σήμερα. Συζήτηση και προτάσεις για το ενεργειακό μας αύριο. Εμβαθύνσεις στην κοινωνική επιλογή **αειφόρος ανάπτυξη .** Ομάδες εργασίας. Ο διδάσκων θέτει ερωτήματα και καλεί τους μαθητές μετά από συζήτηση σε κάθε ομάδα, να συνδιαμορφώσουν μια άποψη	Διαδίκτυο Πυρηνική σχάση http://www.youtube.com/watch?v=tQa4LONy9XM&NR=1 http://library.thinkquest.org/17940/texts/java/Reaction.html http://www.youtube.com/watch?v=Zcuynn_i4_k Τι έχει ένα νετρόνιο και προκαλεί σχάση ; http://www.youtube.com/watch?v=N7C14UIKuv8&feature=channel

Οι προτεινόμενες αλγεβρικές σχέσεις είναι τέσσερεις : Η εξίσωση ορισμού του έργου W = F x , η εξίσωση ορισμού της ισχύος P = W/t , η εξίσωση για την τιμή της κινητικής ενέργειας $K= ½mυ^2$ και η εξίσωση για την τιμή της –βαρυτικής- δυναμικής ενέργειας U = mgh
Διαθεματική εργασία/project *Από τις υδατοπτώσεις μέχρι τα μουσικά ακούσματα και τον τροχό του οδοντογιατρού.* *Ή μήπως «από τον άνεμο» ; Ή ακόμα καλύτερα «από τον ήλιο» ;* *Το μακρύ ταξίδι της ενέργειας και ταυτόχρονα μια κοινωνική επιλογή ιδιαίτερης βαρύτητας* *Σύνδεση της έννοιας ενέργεια με την αειφόρο ανάπτυξη*

Ενότητα 4 **ΗΛΕΚΤΡΟ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΗΣ**

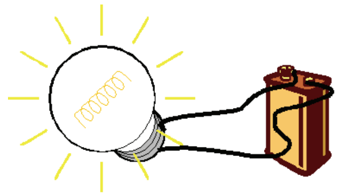
Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
• Να αναγνωρίζουν την έλξη ή την άπωση ως χαρακτηριστικό των ηλεκτρικά φορτισμένων σωμάτων. • Να διατυπώνουν ορισμούς για το θετικό φορτίο και το αρνητικό φορτίο. • Να αντιλαμβάνονται ότι η ονομασία του ενός τύπου φορτίου ως «θετικό» και του άλλου τύπου ως «αρνητικό» είναι αυθαίρετη. • Να γνωρίζουν την μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου. • Να γνωρίζουν ότι η ηλεκτρική δύναμη είναι δύναμη αλληλεπίδρασης και ασκείται από απόσταση. • Να μπορούν να σημειώνουν	Τα **φαινόμενα** : α. έλξη του ήλεκτρου β. έλξη μεταξύ δύο σωμάτων μετά από τριβή γ. άπωση μεταξύ δύο σωμάτων μετά από τριβή Η **έννοια** *δύναμη* για την περιγραφή των έλξεων και των απώσεων Η **έννοια** ηλεκτρικό φορτίο Θετικό και αρνητικό φορτίο	• Ο διδάσκων παρουσιάζει πείραμα με πλαστικό χάρακα τον οποίο τρίβει και δείχνει ότι έλκει ελαφρά αντικείμενα. Τρίβει δύο όμοια αντικείμενα και δείχνει ότι απωθούνται. • Δημιουργεί ομάδες εργασίας στις οποίες δίνει υλικά του εργαστηρίου και της καθημερινής ζωής - πλαστικό χάρακα, κλωστές, καλαμάκια, ράβδο από γυαλί, μπαλόνι λουρίδες πλαστικού, χαρτιού- και καλεί τους μαθητές να επινοήσουν και να πραγματοποιήσουν πειράματα στα οποία να εκδηλώνονται παρόμοιες έλξεις ή απώσεις μεταξύ των αντικειμένων. Φορτισμένες λουρίδες χαρτιού ή πλαστικού μπορούν να κρεμαστούν από τα θρανία για την ανίχνευση των φορτισμένων σωμάτων. Οι διαδικασίες καταγράφονται σε φύλλο εργασίας και στο ίδιο φύλλο εργασίας οι μαθητές, με την καθοδήγησή του διδάσκοντος, κατηγοριοποιούν όσα διαπίστωσαν σε: α. έλξη ενός σώματος, το οποίο έχουν τρίψει, με σώμα που δεν έχουν τρίψει. β. έλξη μεταξύ δύο σωμάτων μετά από τριβή. γ. άπωση μεταξύ δύο σωμάτων μετά από τριβή. • Ο διδάσκων αναφέρεται στην πανάρχαια εμπειρία με **ήλεκτρον** -κεχριμπάρι • Υπενθυμίζει ότι η δύναμη είναι έννοια που περιγράφει το σπρώχνω /απωθώ και το τραβώ /έλκω και την προτείνει για την περιγραφή των έλξεων και των απώσεων. Επισημαίνει ότι οι σχετικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από απόσταση και τις χαρακτηρίζει *ηλεκτρικές*. • Εισάγει την έννοια *ηλεκτρικό φορτίο*. Ορίζει το θετικό και το αρνητικό φορτίο και επισημαίνει την αυθαίρετη επιλογή των προσήμων τους	Ψηφιακό σχολείο Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Β και Γ Γυμνασίου. http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_1/filmstrip/2.htm Compact disk με διδακτικό υλικό. Υλικά αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο Φύλλο εργασίας http://www.youtube.com/watch?v=QxZ6AWLpnUw Φόρτιση http://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons (Αρχείο balloons_en.jar)

τις δυνάμεις ανάμεσα σε σωματίδια με ηλεκτρικό φορτίο.		αναφερόμενος στον Benjamin Franklin. • Οι μαθητές σε φύλλο εργασίας σχεδιάζουν τη δύναμη που ασκεί ένα μικρό αντικείμενο με ηλεκτρικό φορτίο σε ένα άλλο μικρό αντικείμενο με φορτίο σε περιπτώσεις που τα φορτία είναι α. ομόσημα β. ετερόσημα.	
• Να περιγράφουν τα φαινόμενα *φόρτιση με τριβή* και *φόρτιση με επαφή*. • Να μπορούν να περιγράφουν τη συμπεριφορά ενός αγωγού και ενός μονωτή. • Να λειτουργούν ως μέλη μιας ομάδας και να μοιράζονται τις σκέψεις τους. • Να διατυπώνουν την Αρχή της διατήρησης του φορτίου και να την εφαρμόζουν στην φόρτιση με τριβή και επαφή. 	Το φαινόμενο φόρτιση Αγωγοί και μονωτές Η Αρχή της διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου	• Επισημαίνει α. ότι το ηλεκτρικό φορτίο μπορεί να «εμφανιστεί» σε ένα αντικείμενο με τριβή και β. ότι η διαδικασία λέγεται φόρτιση. Αναφέρεται και ως ηλέκτριση. • Επισημαίνει ότι το ηλεκτρικό φορτίο είναι και *ποσότητα*, αναφέρει τη μονάδα μέτρησης και σχολιάζει το μέγεθός της. • Πληροφορεί ότι υπάρχει δυνατότητα με μια συσκευή του εργαστηρίου να δημιουργηθούν «μεγάλες» ποσότητες ηλεκτρικού φορτίου και παρουσιάζει την ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst καλώντας έναν μαθητή ή μία μαθήτρια να θέσει σε λειτουργία τη μηχανή βάσει οδηγιών και να καταδειχθεί ότι δημιουργούνται σημαντικές – σε σύγκριση με ότι είχε συμβεί μέχρι τότε – ποσότητες ηλεκτρικού φορτίου. • Με την ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst παρουσιάζει πείραμα «φόρτισης με επαφή» και αναφέρει ότι στην περίπτωση αυτή συμβαίνει μεταβίβαση φορτίου. • Σε περιβάλλον ΤΠΕ παρουσιάζει ηλεκτροστατική μηχανή Van de Graaf. • Επιδεικνύει ότι με την φόρτιση με τριβή δύο σωμάτων εμφανίζονται σε αυτά αντίθετα φορτία ενώ με την επαφή όμοια. Εξηγεί ότι τα φορτία δεν δημιουργούνται αλλά μεταφέρονται. • Με την ηλεκτροστατική μηχανή παρουσιάζει πείραμα με το οποίο μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι υπάρχουν σώματα στα οποία το φορτίο ταξιδεύει-άγεται και σώματα στα οποία το φορτίο δεν άγεται. Τα αντίστοιχα υλικά τα χαρακτηρίζει αγωγούς και μονωτές. • Οι μαθητές καταγράφουν τα συμβαίνοντα στο φύλλο εργασίας και τα σχολιάζουν μέσα από συζητήσεις στο εσωτερικό κάθε ομάδας. • Βασιζόμενος στη μεταβίβαση φορτίου και στη θεώρηση ότι το φορτίο είναι ποσότητα ο διδάσκων παρουσιάζει την Αρχή της διατήρησης του φορτίου.	Compact disk με διδακτικό υλικό Ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst Αγώγιμα και μονωτικά υλικά Ψηφιακό σχολείο. Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Β και Γ Γυμνασίου. Μηχανή Van ge Graaf http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/3/3_1/other/2.htm http://vimeo.com/3908371
• Να χρησιμοποιούν το ατομικό μοντέλο και τη θεωρία περί ελευθέρων ηλεκτρονίων για να ερμηνεύουν το φαινόμενο *φόρτιση*, την αρχή της διατήρησης του φορτίου	**Μικρόκοσμος** Το σωματίδιο *ηλεκτρόνιο* στη δομή της ύλης Ελεύθερα ηλεκτρόνια	• Σε ομάδες εργασίας. Ο διδάσκων ζητεί από τους μαθητές κάθε ομάδας, συζητώντας μεταξύ τους, να θυμηθούν και να περιγράψουν το μοντέλο του ατόμου. • Αποδίδει έμφαση στον ρόλο του σωματιδίου που λέγεται *ηλεκτρόνιο* και παρουσιάζει το μοντέλο σύμφωνα με οποίο στα μεταλλικά αντικείμενα εκτός από τα ηλεκτρόνια των ιόντων υπάρχουν και ηλεκτρόνια **ελεύθερα** ενώ στους μονωτές το πλήθος των ελευθέρων ηλεκτρονίων είναι ασήμαντο.	Ψηφιακό σχολείο Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_1/explain/3.htm

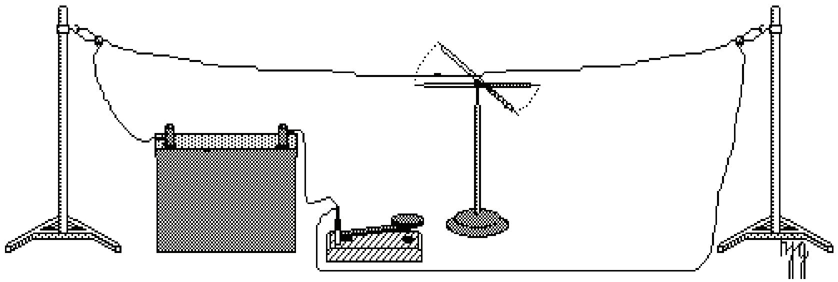
και τη διάκριση αγωγών και μονωτών. • Να γνωρίζουν ότι η εμφάνιση φορτίου κατά τη φόρτιση οφείλεται σε μετανάστευση ηλεκτρονίων. • Να κατανοήσουν ότι τα μοντέλα είναι θεμελιώδους σημασίας για την έρευνα της Φυσικής και επεκτείνουν τις γνωστικές μας ικανότητες.	Ερμηνεία του φαινομένου φόρτιση Ερμηνεία της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των μετάλλων	• Αποσαφηνίζει τις θεωρητικές προτάσεις ότι α. κατά τη διάρκεια της φόρτισης με τριβή ή με επαφή **μεταναστεύουν** μόνο ηλεκτρόνια. β. ένα αντικείμενο είναι φορτισμένο όταν ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι διαφορετικός από τον αριθμό των πρωτονίων. • Οι μαθητές σε φύλλο εργασίας σχεδιάζουν ένα πείραμα φόρτισης με τριβή και ένα με επαφή και προσπαθούν να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα σχεδιάζοντας τη **μετανάστευση** των ηλεκτρονίων. Ο διδάσκων επισημαίνει ότι κατά την φόρτιση δεν δημιουργούνται φορτία αλλά μεταφέρονται. • Ερμηνεύει την συμπεριφορά των αγωγών με βάση το μοντέλο των ελεύθερων ηλεκτρονίων.	(εξηγήσεις-> 3-9) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_2/explain/2.htm (εξηγήσεις-> 2-5) Compact disk με διδακτικό υλικό.
• Να γνωρίζουν ότι πολλά από τα φαινόμενα που σχετίζονται με ηλεκτρικό ρεύμα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε θερμικά, χημικά και μαγνητικά. • Να μπορούν να ταυτοποιούν τα βασικά στοιχεία ενός κυκλώματος, να αναγνωρίζουν το σύμβολο καθενός, να συναρμολογούν ένα κλειστό κύκλωμα και να διακρίνουν τη διαφορά από το ανοικτό. • Να μπορούν να διακρίνουν τη φορά του ρεύματος σε ηλεκτρικό κύκλωμα. • Να μαθαίνουν να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις.	Τα φαινόμενα και η ομαδοποίησή τους Ηλεκτρικό κύκλωμα Ηλεκτρικό ρεύμα Ο ρόλος της πηγής στο κύκλωμα	**Τα φαινόμενα** και η ομαδοποίησή τους. • Ο διδάσκων δημιουργεί ομάδες και καλεί τους μαθητές να αναφέρουν φαινόμενα κατά τα οποία εκδηλώνεται ηλεκτρικό ρεύμα. Ανάβει ο λαμπτήρας, λειτουργεί το ασανσέρ, το μίξερ, η ηλεκτρική κουζίνα, κινείται το τρόλεϊ, συμβαίνει ηλεκτροπληξία.... Καλεί τους μαθητές να ομαδοποιήσουν τα φαινόμενα. Υπό την καθοδήγησή του τα φαινόμενα ομαδοποιούνται σε θερμικά, χημικά και μαγνητικά. Αποσαφηνίζει ότι μαγνητικά είναι όλα τα φαινόμενα λειτουργίας ηλεκτρικού κινητήρα εξηγώντας και γιατί θεωρούνται μαγνητικά. Υπενθυμίζει ότι αιτία όλων αυτών των φαινομένων είναι το ηλεκτρικό ρεύμα.  • Ο διδάσκων παρουσιάζει ένα συναρμολογημένο ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία, λαμπάκι, διακόπτη και αγωγούς. Κατονομάζει κάθε στοιχείο του κυκλώματος, δίνει το σύμβολό του και ζητά από τους μαθητές να σχεδιάσουν το κύκλωμα. • Υποδεικνύει στους μαθητές τα σύμβολα μείον και συν στους πόλους της μπαταρίας. Δίνει στους μαθητές ανά θρανίο μπαταρία, λαμπάκι και δύο κομμάτια σύρμα και τους ζητεί να συναρμολογήσουν κύκλωμα υπό την καθοδήγησή του. Διατυπώνει τον ορισμό της έννοιας *φορά ηλεκτρικού ρεύματος*. • Ζητεί από τους μαθητές να προβλέψουν τι θα συμβεί στο συναρμολογημένο κύκλωμα με το λαμπάκι αν : α. αφαιρέσει την μπαταρία από το κύκλωμα.	Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Εικόνες με φαινόμενα Υλικό από το σχολικό εργαστήριο

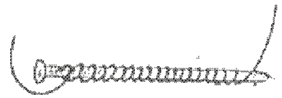
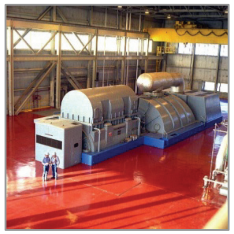
		β. παρεμβάλλει μη αγώγιμο υλικό ανάμεσα στους αγωγούς. γ. ανοίξει τον διακόπτη. Ορίζει το ανοιχτό και το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.	
• Να περιγράφουν τη σχέση του ηλεκτρικού ρεύματος με σωματίδια του Μικρόκοσμου. • Να αξιοποιούν τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας για να επεκτείνουν τα θέματα της διδασκαλίας.	Ηλεκτρικό ρεύμα και Μικρόκοσμος	• Επισημαίνει ότι σύμφωνα με τις θεωρίες που ισχύουν σήμερα «το ηλεκτρικό ρεύμα θεωρείται κατευθυνόμενη κίνηση σωματιδίων με ηλεκτρικό φορτίο». • Επαναφέρει τη θεωρία – μοντέλο περί ελεύθερων ηλεκτρονίων αναφέροντας ότι στην περίπτωση μεταλλικών αγωγών τα σωματίδια είναι ηλεκτρόνια. • Τονίζει ότι η μπαταρία δεν παράγει ηλεκτρόνια αλλά τα διακινεί.	Φύλλο εργασίας. http://phet.colorado.edu/en/simulation/battery-resistor-circuit (Αρχείο battery-resistorcircuit_en.jar)
• Να γνωρίζουν *τι λέγεται ένταση ρεύματος* να περιγράφουν τη φυσική σημασία της έννοιας και να μετρούν με αμπερόμετρο την τιμή της. • Να ανατρέψουν την πιθανή εναλλακτική ιδέα για «κατανάλωση ρεύματος».	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος Αμπερόμετρο	• Στο κύκλωμα με το λαμπάκι ο διδάσκων αλλάζοντας την μπαταρία μεταβάλλει την φωτεινότητα του λαμπτήρα. Οι μαθητές σχεδιάζουν τα δύο κυκλώματα. • Αναφέρει ότι το «πόσο ισχυρό είναι ένα ρεύμα» περιγράφεται με το «πόσο ηλεκτρικό φορτίο διακινείται σε κάθε δευτερόλεπτο». Καθοδηγεί τους μαθητές στην ιδέα ότι για να το υπολογίσουν πρέπει να κάνουν διαίρεση. Ορίζει την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος με την εξίσωση $I= q/t$ και αναφέρεται στη μονάδα μέτρησης. • Παρουσιάζει το αμπερόμετρο – σχεδιάζοντας και το σχετικό σύμβολο - και μετρά το ρεύμα σε ένα κύκλωμα πριν και μετά από το λαμπάκι. Επισημαίνει ότι η ίδια τιμή που προέκυψε από τις μετρήσεις αποδεικνύει ότι το ρεύμα δεν «καταναλώνεται». Οι σχετικές έρευνες δείχνουν ότι η εναλλακτική ιδέα ότι «το ρεύμα μετά από τη διέλευσή του από ένα λαμπάκι είναι ασθενέστερο σε σχέση με αυτό που ήταν πριν» διατηρείται από τους μαθητές σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα.	Ψηφιακό σχολείο Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Β και Γ Γυμνασίου. http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_4/observe/1.htm (παρατήρηση->1) Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Υλικό από το εργαστήριο
• Να γνωρίζουν *τι λέγεται διαφορά δυναμικού,* να αναγνωρίζουν τη μονάδα μέτρησης, να περιγράφουν τη φυσική σημασία της έννοιας και να μετρούν με βολτόμετρο την τιμή της. • Να αναγνωρίζουν ότι η μπαταρία δεν παράγει ηλεκτρόνια αλλά μεταβιβάζει	Διαφορά δυναμικού Βολτόμετρο	• Θέτει το ζήτημα της ενέργειας. Υπενθυμίζει ότι σε κάθε ρευματοφόρο κύκλωμα η μπαταρία μεταβιβάζει ενέργεια και επισημαίνει ότι η ενέργεια μεταβιβάζεται σε σωματίδια με ηλεκτρικό φορτίο. Θέτει στους μαθητές το ερώτημα αν μία εξαντλημένη μπαταρία δεν λειτουργεί γιατί δεν έχει φορτία να προσφέρει ή γιατί δεν έχει ενέργεια. • Παρουσιάζει την εξίσωση ορισμού της διαφοράς δυναμικού $V = W/q$ όπου W η ενέργεια που μεταβιβάζεται σε σωματίδια φορτίου q του κυκλώματος. Αναφέρει τη μονάδα μέτρησης. • Παρουσιάζει το βολτόμετρο – σχεδιάζοντας και το σχετικό σύμβολο - και μετρά την τάση στο λαμπάκι σε δύο κυκλώματα με διαφορετική φωτεινότητα λαμπτήρα. Οι μαθητές καταγράφουν τη μέτρηση και σχεδιάζουν το κύκλωμα με το βολτόμετρο.	Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Υλικό από το σχολικό εργαστήριο

ενέργεια. • Να διακρίνουν την ΑΙΤΙΑ «ηλεκτρικού ρεύματος σε αγωγό» στη διαφορά δυναμικού στα άκρα του και να αναγνωρίζουν τα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ σε θερμικά, χημικά, μαγνητικά. • Να χρησιμοποιούν το νοητικό σχήμα «αιτία-αποτέλεσμα»		• Δύο μαθητές μετρούν την τάση σε δύο διαφορετικούς τύπους μπαταριών και ο διδάσκων ζητά να ερμηνεύσουν τι σημαίνουν οι διαφορετικές τιμές. • Αποσαφηνίζει ότι η τάση της πηγής μας δείχνει την ενέργεια που μεταβιβάζει η πηγή σε κάθε Coulomb φορτίου του κυκλώματος. • Εστιάζει στον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται το βολτόμετρο και το αμπερόμετρο προκειμένου να μετρήσουν διαφορά δυναμικού και ένταση ρεύματος. • Επισημαίνει ότι η διαφορά δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού συνιστά την αιτία ηλεκτρικού ρεύματος	
• Να γνωρίζουν ότι η μεταβιβαζόμενη ηλεκτρική ισχύς σε τμήμα κυκλώματος είναι ίση με το γινόμενο «τάση επί ένταση ρεύματος». • Να υπολογίζουν την ένταση ρεύματος και την ενέργεια που θα μεταβιβάζεται κάθε δευτερόλεπτο σε μία συσκευή, βασιζόμενοι στα στοιχεία «τάση λειτουργίας και ισχύς λειτουργίας». • Να μπορούν να ορίσουν την μονάδα 1 kWh. • Να υπολογίζουν το κόστος για τη λειτουργία επί μία ώρα μιας συσκευής.	Μεταβιβαζόμενη ισχύς Μεταβιβαζόμενη ενέργεια στο ηλεκτρικό κύκλωμα Η μονάδα κιλοβατώρα	• Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις τιμές από το προηγούμενο φύλλο εργασίας για να υπολογίσουν σε φύλλο εργασίας το γινόμενο V.I για την περίπτωση της έντονης και της χαμηλής φωτοβολίας από το λαμπάκι. Παρατηρούν ότι η μεγαλύτερη τιμή του γινομένου αντιστοιχεί σε πιο έντονη φωτοβολία. • Ο διδάσκων υπενθυμίζει ότι το «πόση ενέργεια μεταβιβάζεται ανά δευτερόλεπτο» περιγράφεται με την έννοια *ισχύς* και την εξίσωση ορισμού P = W/t. Καλεί τους μαθητές να αποδείξουν ότι P=V.I Υπενθυμίζει και τη μονάδα της ισχύος ένα Watt. Δίνει παραδείγματα από ετικέτες συσκευών της καθημερινής ζωής και ζητά από τους μαθητές να υπολογίσουν την ισχύ τους ή το ρεύμα που τις διαρρέει. • Επιδεικνύει λογαριασμό της ΔΕΗ και επισημαίνει ότι στην πράξη η ηλεκτρική ενέργεια μετράται σε kWh. Ορίζει την kWh. • Εργασία: Οι μαθητές χρησιμοποιούν τιμές ισχύος από συσκευές της καθημερινής ζωής και υπολογίζουν το κόστος λειτουργίας τους. Αναζητούν στοιχεία και υπολογίζουν το κόστος όταν μια συσκευή είναι σε κατάσταση αναμονής για μεγάλα χρονικά διαστήματα.	Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Υλικό από το σχολικό εργαστήριο
• Να μυηθούν στη διεργασία «από τα εμπειρικά δεδομένα στις έννοιες». • Να απαντούν στο ερώτημα «τι λέγεται αντίσταση ενός αγωγού;» • Να αναγνωρίζουν έναν	Αντιστάτης Ηλεκτρική αντίσταση Νόμος Ohm	• **Η εμπειρία** Πείραμα με δύο αγωγούς στους οποίους εφαρμόζεται η ίδια τάση και διαπιστώνεται ότι τα ρεύματα είναι διαφορετικά κυκλώματα. • **Η θεωρητική σκέψη**. Προτείνεται η *αντίσταση* αγωγού ως έννοια που μπορεί να βαθμολογεί το «πόσο αγώγιμος» είναι κάθε αγωγός. Περιγράφει το πόσα βολτ απαιτούνται για να δημιουργηθεί ρεύμα ενός αμπέρ. Ορίζεται συνεπώς ως πηλίκο της τάσης προς την ένταση του ρεύματος, με την εξίσωση R=V/I. Παρουσιάζεται η μονάδα μέτρησης.	Για τον νόμο του Ohm Ψηφιακό σχολείο. Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Γυμνασίου. http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_4/eLab/1.htm

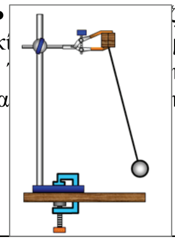
αντιστάτη και να γνωρίζουν ότι η μεταβιβαζόμενη σε αυτόν ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται εξ ολοκλήρου σε θερμική ενέργεια. • Να διατυπώνουν τον νόμο του Ohm και να μπορούν να τον εφαρμόζουν. • Να περιγράφουν το φαινόμενο Joule και να αναφέρουν τις βασικές εφαρμογές. • Να διακρίνουν τη διαφορά σε κατανάλωση ενός λαμπτήρα πυράκτωσης από λαμπτήρα νέας τεχνολογίας. • Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις της ενότητας σε προβλήματα καθημερινότητας και σε τεχνολογικές κατασκευές	Φαινόμενο Joule	• Πείραμα με κύκλωμα, αντιστάτη και ποτενσιόμετρο. Οι μαθητές καλούνται να καταγράφουν διαφορετικές τιμές έντασης ρεύματος και τάσης στα άκρα του αντιστάτη. Υπολογίζουν το πηλίκο V/I για τις τιμές που έχουν καταγραφεί και παρατηρούν ότι είναι σταθερό. Ο διδάσκων εισάγει τον νόμο του Ohm. Αναθέτει στους μαθητές ως εργασία να κατασκευάσουν γραφική παράσταση I-V. Επισημαίνει ότι ο νόμος του Ohm δεν είναι γενικός νόμος για όλους τους αγωγούς. Ως παράδειγμα «ανυπακοής» στον νόμο αναφέρει το LED ή το λαμπάκι. • Ο διδάσκων αναφέρει ότι η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρείται σε κάθε  αγωγό επειδή διαρρέεται από ρεύμα χαρακτηρίζεται *φαινόμενο Joule*. Επισημαίνει ότι η ενέργεια που μεταβιβάζεται από το ηλεκτρικό ρεύμα σε αντιστάτη μετατρέπεται εξολοκλήρου σε θερμική ενέργεια και επειδή αυξάνεται η θερμοκρασία του αγωγού μεταβιβάζεται στο περιβάλλον με μηχανισμό θερμότητας. • Καλεί τους μαθητές να καταγράψουν παραδείγματα εφαρμογής του φαινομένου και να αναζητήσουν τις τιμές ισχύος σε λαμπτήρες πυράκτωσης και σε λαμπτήρες νέας τεχνολογίες και να σχολιάσουν τις διαφορές.	(πειραματισμός->1) http://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law (ohms law_en.jar) Φαινόμενο Joule Ψηφιακό σχολείο Υποστηρικτικό υλικό Φυσική Β και Γ Γυμνασίου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYMB200/FGYM_HTML/data/3/3_3/explain/1.htm (εξηγήσεις 1-3) Compact disk με διδακτικό υλικό Υλικό από το σχολικό εργαστήριο
• Να μπορούν να σχεδιάζουν αλλά και να αναγνωρίσουν δύο αντιστάτες συνδεδεμένους είτε σε σειρά είτε παράλληλα. • Να συναρμολογούν ένα κύκλωμα με αντιστάτες συνδεόμενους είτε σε σειρά είτε παράλληλα. • Να μπορούν να υπολογίσουν την τιμή της ισοδύναμης αντίστασης δύο αντιστατών είτε αυτοί συνδέονται σε σειρά είτε παράλληλα. • Να λειτουργούν ως μέλη	Σύνδεση αντιστατών σε σειρά Παράλληλη σύνδεση αντιστατών Ισοδύναμη αντίσταση	• Ο διδάσκων καλεί τους μαθητές να φανταστούν ένα «σύστημα δύο αντιστατών» στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται ορισμένη τάση και περιγράφει δύο διαφορετικές διαδικασίες σύνδεσης, ως προς αυτή την τάση. α. όταν οι δύο αντιστάτες συνδέονται ο ένας μετά τον άλλο έτσι ώστε να διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα η σύνδεση χαρακτηρίζεται σύνδεση *σε σειρά* β. όταν οι αντιστάτες συνδέονται έτσι ώστε να έχουν κοινά άκρα άρα και κοινή τάση η σύνδεση χαρακτηρίζεται *παράλληλη*. Επισημαίνει ότι όλες τις ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι είναι έτσι συνδεδεμένες ώστε να έχουν στα άκρα τους την ίδια τάση. • Σε ομάδες εργασίας. Προμηθεύει κάθε ομάδα με υλικό – δύο μπαταρίες, καλώδια, και τέσσερις αντιστάτες - και ζητεί από τους μαθητές κάθε ομάδας, συζητώντας και μεταξύ τους, να συναρμολογήσουν δύο κυκλώματα. Το ένα με δύο αντιστάτες σε σειρά στα άκρα του οποίου θα εφαρμόζεται ορισμένη τάση και το άλλο κύκλωμα με δύο αντιστάτες σε παράλληλη σύνδεση στα άκρα του οποίου θα εφαρμόζεται κοινή τάση.	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/3/3_5/eLab/1.htm (πειραματισμός 1-5) FE_battery Φύλλο εργασίας *ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ*, με το λογισμικό ΥΠΕΡΟΧΟ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Υλικό από το σχολικό εργαστήριο

ομάδας, να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις.		• Ο διδάσκων ορίζει την ισοδύναμη αντίσταση ενός συστήματος αντιστατών -ως προς κάποια τάση- ως αντίσταση ενός αντιστάτη ο οποίος – με την ίδια τάση - θα «κατανάλωνε» μόνος του την ίδια ισχύ η οποία καταναλώνεται συνολικά από τους δύο αντιστάτες. Παρουσιάζει τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις.	
• Να περιγράφουν τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα α. σε μαγνήτη και σιδερένιο αντικείμενο β. σε δύο μαγνήτες • Να περιγράφουν το φαινόμενο *μαγνήτιση* • Να αναγνωρίζουν ότι η μαγνητική βελόνα είναι ένας ελαφρός μαγνήτης και να περιγράφουν τη συμπεριφορά της.	Ο μαγνήτης Αλληλεπιδράσεις μαγνητών Η μαγνητική βελόνα Το φαινόμενο μαγνήτιση	• Δημιουργούνται ομάδες μαθητών. Κάθε ομάδα προμηθεύεται με μαγνήτες, καρφιά, καρφίτσες, και μαγνητική βελόνα. Προσφέρονται επίσης χαρτάκια, πριονίδια, ρύζι, ρινίσματα χαλκού. Με κατάλληλη καθοδήγηση καλούνται να βάλουν μια τάξη στη συμπεριφορά των μαγνητών • Συμπληρώνεται το φύλλο εργασίας και οι μαθητές καταλήγουν εμπειρικά στο ότι: α. Ο μαγνήτης τραβά – έλκει σιδερένια αντικείμενα. β. Ο μαγνήτης μπορεί να τραβά - έλκει έναν άλλο μαγνήτη. γ. Ο μαγνήτης μπορεί να σπρώχνει - απωθεί έναν άλλο μαγνήτη. δ. Ένα σιδερένιο αντικείμενο μπορεί να γίνει μαγνήτης. ε. Η μαγνητική βελόνα είναι ελαφρός μαγνήτης. στ. Η μαγνητική βελόνα δείχνει τον βορρά. Ο διδάσκων αναφέρει ότι στο έδαφος του πλανήτη μας υπάρχουν υλικά που είναι μόνιμοι μαγνήτες. Αποσαφηνίζει ότι η μαγνητική βελόνα δεν είναι τίποτε άλλο από μόνιμος μαγνήτης πολύ ελαφρύς ευαίσθητος και σε μικρές δυνάμεις. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή της πυξίδας. Μοιράζει οδηγίες και υλικά και ζητεί από τους μαθητές να κατασκευάσουν μια πυξίδα.	Ψηφιακό σχολείο http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/data/3/3_5/eLab/1.htm http://ylikonet.gr/video/science-for-kids-magnets Κατασκευή μαγνητικής βελόνας Παιδαγωγική Σχολή ΑΠΘ http://aplo.eled.auth.gr/67.htm
• Να λειτουργούν ως μέλη ομάδας, να επικοινωνούν, να μοιράζονται ιδέες και σκέψεις. • Να μπορούν να επιλέγουν υλικά για την πραγματοποίηση ενός πειράματος. • Να ελέγχουν τις υποθέσεις τους μέσω πειραματικής	Αλληλεπιδράσεις μαγνητών και ρευματοφόρων αγωγών Το ηλεκτρικό μοτέρ Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική	Δημιουργούνται τέσσερις ομάδες μαθητών και τίθεται το ζήτημα: • Πώς θα μπορούσαμε να ερευνήσουμε ότι α. ένα ρευματοφόρο καλώδιο επιδρά σε μαγνήτη β. ένας μαγνήτης επιδρά σε ρευματοφόρο καλώδιο	**ΘΕΑΤΡΟ και ΦΥΣΙΚΗ** http://users.sch.gr/kassetas/theater3.htm Αντικείμενα από το σχολικό εργαστήριο αλλά και από την καθημερινή ζωή

διαδικασίας. • Να είναι σε θέση να αξιοποιούν υλικό πολυμέσων για την άντληση πληροφοριών. • Να είναι εξοικειωμένοι /ες με την διεργασία από τα εμπειρικά δεδομένα σε έννοιες. • Να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται, να επιχειρηματολογούν να τεκμηριώνουν την άποψή τους. • Να αναγνωρίζουν την επίδραση ρευματοφόρου αγωγού σε μαγνήτη και να την περιγράφουν με ένα πείραμα. • Να αναγνωρίζουν την επίδραση μαγνήτη σε ρευματοφόρο αγωγό και να την περιγράφουν με ένα πείραμα. • Να αναγνωρίζουν ότι η λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα βασίζεται στην αλληλεπίδραση μαγνήτη με ρευματοφόρο αγωγό. • Να αναγνωρίζουν κοινά στοιχεία ανάμεσα σε Ηλεκτρισμό και Μαγνητισμό.	Ο ηλεκτρομαγνήτης Ηλεκτρισμός, Μαγνητισμός και Ηλεκτρομαγνη-τισμός	 Τους ζητείται να επιλέξουν υλικό και να προτείνουν διαδικασίες που θα οδηγούσαν στην έρευνα. • Μετά τη συζήτηση από τις δύο ομάδες οργανώνεται το πείραμα Oersted και οι εκπρόσωποι ανακοινώνουν τη διαδικασία και το αποτέλεσμα. Από τις άλλες δύο ομάδες οργανώνεται ένα πείραμα στο οποίο να εκδηλώνεται η δράση μαγνήτη σε ρευματοφόρο καλώδιο και οι εκπρόσωποιανακοινώνουν τη διαδικασία και το αποτέλεσμα. Σε περιβάλλον ΤΠΕ παρουσιάζονται άλλες εργαστηριακές διεργασίες για την αλληλεπίδραση μαγνήτη και ρευματοφόρου αγωγού. Η παρέμβαση του Ampere. • Ο διδάσκων καθοδηγεί τη συζήτηση στην πιο σημαντική ανακάλυψη-κατασκευή που βασίστηκε στην αλληλεπίδραση ρευματοφόρου αγωγού και μαγνήτη. Ο ηλεκτρικός κινητήρας. Εργαστηριακή εμπειρία. ΤΠΕ. Η λειτουργία του κινητήρα στη «γλώσσα» της ενέργειας. Στον κινητήρα μεταβιβάζεται ηλεκτρική ενέργεια από τη μπαταρία και μετατρέπεται κυρίως σε κινητική ενέργεια. • Ο διδάσκων θέτει ερωτήματα και καλεί τους μαθητές να αναζητήσουν απαντήσεις, μετά και από μια μεταξύ τους συζήτηση στα πλαίσια κάθε ομάδας  α. *Πώς πρέπει να είναι ένας ρευματοφόρος αγωγός ώστε η επίδρασή του σε μαγνήτη να είναι ισχυρότερη ; Ευθύγραμμος ή κυκλικός ;* Ένα σημαντικό αντικείμενο. Το πηνίο. Εργαστηριακή εμπειρία. ΤΠΕ. β. *Ο ρευματοφόρος αγωγός μπορεί να μαγνητίσει ένα σιδερένιο αντικείμενο ;* • Οι μαθητές κάθε ομάδας προμηθεύονται με ένα μακρύ καλώδιο, μια μπαταρία και ένα μεγάλο καρφί – το οποίο έχει θερμανθεί για να χάσει τις μαγνητικές του ιδιότητες και ορισμένα μικρά καρφάκια. Ζητείται από κάθε ομάδα, μέσα από συνεργασία να παρουσιάσει το μακρύ καλώδιο τυλιγμένο γύρω από το μεγάλο καρφί φροντίζοντας να αφήσει τουλάχιστον 20 cm καλώδιο ελεύθερο από τις δύο άκρες. Ένας μαθητής από κάθε ομάδα πλησιάζει τη μια άκρη του καρφιού πάνω από τα μικρά καρφάκια. Στη συνέχεια συνδέει τις δύο άκρες του καλωδίου στους πόλους της	Πείραμα Έρστεντ http://www.youtube.com/watch?v=Z1alQQsleNc http://ylikonet.gr/video/dhuname-laplace Ψηφιακά περιβάλλοντα. Phet, applets. Υλικό ΠΑΚΕ και ΚΣΕ : Αξιοποίηση ΤΠΕ στη διδακτική πράξη http://etl.ppp.uoa.gr/pake http://www.physics4u.gr/news/2003/scnews1043.html http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci_lab/physics/faraday3/faraday3.html http://users.sch.gr/kassetas/zzzzzzphAMPERE.htm Το απλούστερο μοτέρ http://www.youtube.com/watch?v=zOdboRYf1hM&NR=1&feature=fvwp

		μπαταρίας. Σε φύλλο εργασίας καταγράφονται οι παρατηρήσεις όλων. Στόχος το γενικό συμπέρασμα «το σύστημα καλώδιο καρφί γίνεται μαγνήτης όταν το καλώδιο  διαρρέεται από ρεύμα», Ένα επίσης σημαντικό αντικείμενο. Ο ηλεκτρομαγνήτης. ΤΠΕ. • Ο διδάσκων αναφέρεται στη μακρινή διαδρομή η οποία ξεκίνησε το 1820 με το πείραμα Oersted για να καταλήξει έναν αιώνα αργότερα σε μια μορφή ενοποίησης του ηλεκτρισμού και του μαγνητισμού.	
□ Να περιγράφουν το φαινόμενο *ηλεκτρομαγνητική επαγωγή*. • Να αναγνωρίζουν την κοινωνική σημασία της ανακάλυψης του φαινομένου. • Να περιγράφουν τις ενεργειακές μετατροπές κατά τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα και της γεννήτριας. • Να γνωρίζουν τις πηγές ενέργειας που αξιοποιούνται στην Ελλάδα για τη λειτουργία των γεννητριών, να μπορούν να τις αξιολογούν σε σχέση με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και να προτείνουν λύσεις στο σχετικό κοινωνικό πρόβλημα.	Το φαινόμενο ηλεκτρομαγνη-τική επαγωγή  Η γεννήτρια. Πώς αντιμετωπίζει η ελληνική κοινωνία το πρόβλημα της ενεργειακής τροφοδοσίας των σταθμών ηλεκτροπαραγω-γης;	• Ο διδάσκων αφηγείται με τη βοήθεια και εικόνων για μία από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις του 19[ου] αιώνα η οποία άλλαξε την καθημερινή ζωή των ανθρώπων. 1831. Το φαινόμενο *ηλεκτρομαγνητική επαγωγή* και ο Michael Faraday. Οι άνθρωποι βρήκαν τον τρόπο α. να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα σε μεγάλες ποσότητες. β. να μεταφέρουν το ηλεκτρικό ρεύμα με καλώδια από τον τόπο της παραγωγής στην περιοχή της κατανάλωσης. • **Εργαστηριακή εμπειρία**. Στο σχολικό εργαστήριο, φύλλο εργασίας με οδηγίες και οι μαθητές α. δοκιμάζουν να δημιουργήσουν επαγωγικη τάση με μαγνήτη και πηνίο και να την ανιχνεύσουν με κατάλληλο όργανο. β. δοκιμάζουν να ανάψουν ένα λαμπάκι με την κατάλληλη διάταξη που υπάρχει στο εργαστήριο. • Σε περιβάλλον ΤΠΕ. Η γεννήτρια. Η λειτουργία της στη «γλώσσα» της ενέργειας. Στη γεννήτρια η κινητική ενέργεια του μεταλλικού πλαισίου μετατρέπεται σε μεταβιβαζόμενη -σε κάποιο κύκλωμα- ηλεκτρική ενέργεια • Τα ερωτήματα τίθενται στις ομάδες εργασίας και οι μαθητές καλούνται να προτείνουν απαντήσεις μέσα και από συζητήσεις στο εσωτερικό της ομάδας: Από που προέρχεται η κινητική ενέργεια του μεταλλικού πλαισίου της γεννήτριας; Πώς αντιμετωπίζει η ελληνική κοινωνία το πρόβλημα της τροφοδοσίας με ενέργεια κάθε σταθμού παραγωγής ; Με πετρέλαιο ; Με λιγνίτη; Με φυσικό αέριο ; Με υδατοπτώσεις ; Με αξιοποίηση του ανέμου ;	Αντικείμενα, και διατάξεις του εργαστηρίου Compact disk με διδακτικό υλικό Φύλλο εργασίας Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/faraday2/ http://phet.colorado.edu/en/simulation/faraday
Οι προτεινόμενες αλγεβρικές σχέσεις είναι έξι. Η εξίσωση ορισμού $I = q/t$ Η εξίσωση ορισμού $V = W/q$ Η σχέση ηλεκτρικής ισχύος με τάση και ρεύμα $P = VI$ Ο νόμος του Ohm $I= V/R$ Οι δύο εξισώσεις για τη σύνδεση αντιστατών.			
Διαθεματική εργασία «**Επιτέλους σβήσε αυτό το φως**!» Οι πυρσοί, τα κεριά, οι λάμπες με φωταέριο, ο λαμπτήρας πυράκτωσης - η ανατρεπτική ανακάλυψη του Eddison που πρόσφερε άπλετο φως τις νύχτες - και οι σύγχρονοι λαμπτήρες που θα τον εκτοπίσουν. Μετατροπές ενέργειας στις ποικίλες πηγές φωτός στην ιστορία του πολιτισμού μας. Φυσική, Τεχνολογία, Οικολογία, Ιστορία.			

Ενότητα 5 **ΚΥΜΑΤΑ**

Προσδοκώμενα αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές και οι μαθήτριες: • Να αναφέρουν παραδείγματα περιοδικών φαινομένων και να αναγνωρίζουν ότι το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι η επαναλαμβανόμενη εξέλιξη του φαινομένου. • Να μπορούν να μετρούν την περίοδο του απλού εκκρεμούς και να διαπιστώνουν ότι η τιμή της παραμένει σταθερή παρόλο που το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται. • Να διερευνούν την επίδραση του μήκους του νήματος στην τιμή της περιόδου και να διαπιστώσουν ότι το εκκρεμές δευτερολέπτου έχει μήκος 1m. • Να συνειδητοποιήσουν ότι η μέτρηση του χρόνου βασίζεται στην περιοδικότητα των φαινομένων και να αντιληφθούν την καταλληλότητα του εκκρεμούς για τη μέτρηση του χρόνου με ακρίβεια. • Να περιγράφουν τις μετατροπές της ενέργειας και την απώλεια ενέργειας λόγω τριβών κατά την κίνηση του σφαιριδίου του απλού εκκρεμούς. • Με βάση τη μελέτη του	Τα περιοδικά φαινόμενα Το απλό εκκρεμές Οι έννοιες περίοδος και συχνότητα Τα χαρακτηριστικά της ταλάντωσης	• Εισαγωγή στην κατηγορία των περιοδικών φαινομένων με οικεία  παραδείγματα. Εστίαση της προσοχής των μαθητών στο κοινό χαρακτηριστικό των περιοδικών φαινομένων να εξελίσσονται και να επαναλαμβάνονται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Η περίοδος και η συχνότητα ως έννοιες που περιγράφουν την περιοδικότητα. • Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ομάδες μαθητών και αναθέτει στους μαθητές κάθε ομάδας, βασιζόμενοι σε οδηγίες καταγραμμένες σε φύλλο εργασίας και μέσα από συζητήσεις μεταξύ τους: α. Να μετρήσουν την περίοδο της ταλάντωσης απλού εκκρεμούς με μικρή αρχική εκτροπή. β. Να προβλέψουν τι θα συμβεί στην τιμή της περιόδου εάν ελαττωθεί η απόσταση των δύο ακραίων σημείων της κίνησης και να ελέγξουν τις προβλέψεις τους. γ. Να διερευνήσουν την επίδραση του μήκους του νήματος του εκκρεμούς στην τιμή της περιόδου και δ. να μετρήσουν την περίοδο για εκκρεμές με νήμα 1 m. Αναφορά στον Γαλιλαίο. • Συζήτηση βάσει των συμπερασμάτων της δραστηριότητας (σταθερότητα της περιόδου ενός συγκεκριμένου εκκρεμούς) για την καταλληλότητα του εκκρεμούς για τη μέτρηση του χρόνου. Επισημαίνεται ότι η μέτρηση του χρόνου βασίζεται στην περιοδικότητα των φαινομένων. Σύντομη αναφορά στην κατασκευή και την εξέλιξη των ρολογιών και στις κοινωνικές επιπτώσεις της χρήσης τους. •  ...ζητούν και απαντούν σε ερωτήσεις για την ενεργειακή περιγραφή της κί... ...μούς με ανάκληση γνώσεων από την ενότητα για την ενέργεια. • ... ...ησης του εκκρεμούς στη γενική περίπτωση της τα... ...ησης μεταξύ δύο ακραίων θέσεων. Περιγραφή και σύνοψη από τον διδάσκοντα των χαρακτηριστικών της ταλάντωσης – περίοδος, συχνότητα, πλάτος και ενέργεια με βάση την πειραματική	Επιλεγμένες δραστηριότητες από τον εργαστηριακό οδηγό Φυσικής Γ Γυμνασίου (Εργαστηριακή άσκηση 8) http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/document.php?openDir=/4ba7642eoo7s/4ba8359ae2hp Compact disk με διδακτικό υλικό Η μέτρηση του χρόνου http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/FGYM_HTML/other/index.htm http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-C201/ExperimentsgG/gG/swf/ekkremes.swf ΕΚΦΕ Ηρακλείου: Περιοδικά φαινόμενα - ταλαντώσεις. 1_FE (Φύλλο εργασίας 1, επιλογή δραστηριοτήτων)

εκκρεμούς να εξοικειωθούν με τα χαρακτηριστικά του γενικότερου φαινομένου ταλάντωση.		ταλάντωσης σώματος προσδεδεμένου σε ελατήριο, και τη σχηματική αναπαράσταση του φαινομένου. Η προσοχή και η συζήτηση των μαθητών εστιάζεται στις μετατροπές της ενέργειας κατά την κίνηση του εκκρεμούς και στην απώλεια της μηχανικής ενέργειας λόγω τριβών και της αντίστασης του αέρα.	http://kritonsenaria.sch.gr/ http://2ekfe.ira.sch.gr/kritonsenaria/index.htm
• Να γνωρίζουν και να δείχνουν με απλές δραστηριότητες ότι τα σώματα που ταλαντώνονται με αρκούντως υψηλή συχνότητα αποτελούν πηγές ήχου. • Να γνωρίζουν και να δείχνουν με απλές δραστηριότητες ότι ο ήχος διαδίδεται στα στερεά, τα υγρά και τα αέρια, αλλά δεν διαδίδεται στο κενό.	Η παλμική κίνηση ως πηγή εκπομπής ήχου Ο ήχος εκπέμπεται, ταξιδεύει, ανιχνεύεται	• Απλές πειραματικές δραστηριότητες με ταλάντωση μιας μεταλλικής λωρίδας στερεωμένης στο ένα άκρο, ή με παλλόμενο διαπασών. Αναφορά σε οικεία παραδείγματα όπως οι παλλόμενες χορδές μουσικών οργάνων και το πετάρισμα των φτερών της μέλισσας με σκοπό οι μαθητές να διαπιστώνουν και να συμπεραίνουν ότι αντικείμενα που ταλαντώνονται με μεγάλη συχνότητα αποτελούν πηγές ήχων. • Επισημαίνεται ότι ο ήχος εκπέμπεται, διαδίδεται και ανιχνεύεται. • Με παραδείγματα από την εμπειρία της ακοής τους οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι ο ήχοι διαδίδονται στον αέρα, στα στερεά και στα υγρά. Παρουσιάζεται εικόνα ή βίντεο με ενεργοποιημένο κουδούνι τοποθετημένο σε κώδωνα χωρίς αέρα και ο ήχος να μην ακούγεται. Τίθεται το ερώτημα για τον τρόπο μεταφοράς του ήχου από την πηγή στους ανιχνευτές του ήχου - αυτί των ζώων και ανθρώπων, μικρόφωνα- ώστε να προβληματιστούν οι μαθητές και να κάνουν υποθέσεις.	Compact disk με διδακτικό υλικό Υλικά από το σχολικό εργαστήριο 
• Να αντιληφθούν την έννοια μηχανικό κύμα ως μηχανισμό διάδοσης μιας διαταραχής /ταλάντωσης σε υλικό μέσο. • Να αντιληφθούν ότι κατά τη διάδοση του μηχανικού κύματος μεταφέρεται ενέργεια χωρίς τη μεταφορά ύλης. • Να αντιληφθούν ότι ο ήχος διαδίδεται ως μηχανικό κύμα στα στερεά, στα υγρά και στα αέρια.	Η έννοια *κύμα* Χαρακτηριστικά του κύματος: Μήκος κύματος, συχνότητα, ταχύτητα διάδοσης Ο ήχος διαδίδεται ως μηχανικό κύμα	• Εισαγωγή της έννοιας *κύμα* με βάση το οικείο φαινόμενο των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού. **Η εμπειρία.** Ένα ταψί με νερό κάτω από βρύση. Στο νερό επιπλέουν μικρά κομματάκια φελλού. Ανοίγουμε λίγο τη βρύση και αφήνουμε να στάζει έτσι ώστε οι σταγόνες να πέφτουν στην επιφάνεια του νερού ανά ίσα χρονικά διαστήματα. Ερωτήσεις του εκπαιδευτικού για εστίαση της προσοχής των μαθητών α. στο ότι η αρχική διαταραχή διαδίδεται στο νερό και β. στο ότι τα κομματάκια φελλού ταλαντώνονται χωρίς να παρασύρονται από τη διάδοση της διαταραχής. Παρόμοιες παρατηρήσεις μπορεί να γίνουν και με μια μαρκαρισμένη έγχρωμη περιοχή /σπείρα σε σχοινί ή σε ελατήριο κυματισμών **Η έννοια κύμα.**	http://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string και στα ελληνικά: http://phet.colorado.edu/el/ FE_ixos Φύλλο Εργασίας ΗΧΟΣ

• Να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά του κύματος - συχνότητα, μήκος κύματος, ενέργεια- και να τα συσχετίζουν με τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά των ήχου. • Να μπορούν να αξιοποιούν το Διαδίκτυο και άλλες πηγές πληροφοριών για ενημέρωση τους σε ποικίλα θέματα που σχετίζονται με τον ήχο όπως η ακοή τα μουσικά όργανα και η ηχορύπανση, ή για οργάνωση σύντομων παρουσιάσεων στην τάξη.	Χαρακτηριστικά των ηχητικών κυμάτων Υποκειμενικά χαρακτηριστικά των μουσικών ήχων	Η έννοια κύμα περιγράφεται ως μηχανισμός διάδοσης μιας διαταραχής/ταλάντωσης έτσι ώστε να μεταφέρεται ενέργεια. Επισημαίνεται ότι σε αντίθεση με την περίπτωση που η ενέργεια μεταφέρεται μαζί με ένα σώμα, όπως με ένα κινούμενο όχημα, το κύμα αφορά την περίπτωση μεταφοράς ενέργειας χωρίς τη μεταφορά ύλης. • Παρουσιάζεται η θεώρηση ότι «ο ήχος διαδίδεται ως κύμα». • Αποσαφηνίζεται ότι ο ήχος ανιχνεύεται καθώς η ενέργεια που μεταφέρει μεταβιβάζεται σε ειδικό ανιχνευτή όπως το ανθρώπινο αυτί, ή ένα μικρόφωνο. • Με βάση τα κύματα σε σχοινί ή σε ελατήριο κυματισμών και τη σχηματική αναπαράστασή τους ή με προσομοιώσεις και εικόνες, ο εκπαιδευτικός εισάγει τις έννοιες *ταχύτητα διάδοσης*, *συχνότητα κύματος* και *μήκος κύματος* και αποσαφηνίζει τη σχέση που συνδέει τις τιμές τους. • Μουσικοί ήχοι στη σχολική αίθουσα. Αρχικά ένα μουσικό κομμάτι και στη συνέχεια ακούγονται τρεις ήχοι διαφορετικοί. Οι μαθητές σε ομάδες καλούνται να συζητήσουν για το « πόσο δυνατοί» και «πόσο οξείς» ήταν οι ήχοι που ακούστηκαν. Τίθεται το ζήτημα της σχέσης ανάμεσα σε ότι ακούμε και στις έννοιες με τις οποίες η Φυσική περιγράφει τους ήχους.	με το λογισμικό Ph.E.T. Sound 
• Να γνωρίζουν στοιχεία της έννοιας *ηλεκτρομαγνητικό κύμα, και* ότι τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε αντίθεση με τα μηχανικά διαδίδονται και στο κενό με ορισμένη ταχύτητα. • Να αναφέρουν παραδείγματα ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών όπως το φως, η υπεριώδης και η υπέρυθρη ακτινοβολία, και τα ραδιοφωνικά κύματα. • Να γνωρίσουν ότι η αντίληψη ότι το φως είναι κύμα ερμηνεύει φαινόμενα που δεν μπορεί να ερμηνεύσει η γεωμετρική Οπτική. • Με βάση την εξέλιξη των	Η έννοια *ηλεκτρομαγνητικό κύμα* Αντιλήψεις και μοντέλα για τη φύση και τη διάδοση του φωτός Η εξέλιξη των επιστημονικών αντιλήψεων	• Ο εκπαιδευτικός επισημαίνει το ότι «ο ήχος εκπέμπεται, διαδίδεται , ανιχνεύεται» ισχύει και για το φως και θέτει για προβληματισμό το εάν και το φως διαδίδεται ως κύμα. • Υπενθυμίζει φαινόμενα που εξετάστηκαν με τη γεωμετρική οπτική , και δείχνει με ψηφιακό υλικό ή εικόνες φαινόμενα όπως η συμβολή που *ερμηνεύονται* μόνο αν θεωρήσουμε το φως ως κύμα. • Παρουσιάζει την έννοια *ηλεκτρομαγνητικό κύμα* με εικόνες και υλικό ΤΠΕ, επισημαίνοντας ότι, σε αντίθεση με τα μηχανικά κύματα, τα ηλεκτρομαγνητικά διαδίδονται και στο *κενό* με την ταχύτητα του φωτός. Το δεδομένο αυτό ενίσχυσε την αντίληψη ότι το φως είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Θέτει ερωτήσεις που εστιάζουν τη συζήτηση των μαθητών στις διαφορές των μηχανικών και ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, και κυρίως στο κοινό χαρακτηριστικό όλων των κυμάτων, τη μεταφορά ενέργειας. • Επισημαίνει ότι εκτός από το φως ηλεκτρομαγνητικά κύματα θεωρούνται – ανάμεσα σε άλλα - οι υπέρυθρες ακτίνες, οι υπεριώδεις ακτίνες τα κύματα στον φούρνο μικροκυμάτων και τα ραδιοφωνικά κύματα. • Κάνει μια σύντομη, εκλαϊκευμένη αναφορά στην εξέλιξη των ιδεών για τη φύση του φωτός, από την αντιπαράθεση κυματικής και σωματιδιακής αντίληψη του $17^{ου}$ αιώνα	Compact disk με διδακτικό υλικό http://www.walter-fendt.de/ph14e/emwave.htm http://www.walter-fendt.de/ph14e/ http://users.sch.gr/avelentz/CD METRHSH h/theorfisi fotos.htm

μοντέλων για το φως να αντιληφθούν ότι οι ιδέες και οι γνώσεις της φυσικής αναθεωρούνται και εξελίσσονται.		με κυριαρχία της σωματιδιακής, στην ανατροπή και επικράτηση της κυματικής αντίληψης τον 19^{ο} αιώνα και στις ιδέες του 20^{ου} αιώνα για 'διττή' υπόσταση του φωτός και για φωτόνια.	

Στην ενότητα 5 δεν προτείνονται αλγεβρικές σχέσεις.

Προτεινόμενη διαθεματική εργασία/project Θέμα : **Ήχος**
Ομάδες μαθητών αναζητούν και διαχειρίζονται πληροφορίες και πολυμεσικό υλικό για την προσέγγιση /διερεύνηση πλευρών του θέματος:
Παραγωγή ήχου. Η τεχνολογία . Ήχοι μουσικοί και ήχοι που δεν είναι μουσικοί. Από το όργανο του Μπαχ στην κιθάρα του Μπομπ Μάρλεϊ και τη τζαζ και από τον ήχο της καμπάνας στο σφύριγμα των τραίνων και στις εξατμίσεις των αυτοκινήτων. Εστίαση στην ηχορύπανση. Επιπτώσεις στην υγεία, τρόποι αντιμετώπισης
Το εργαστήρι της φύσης Ο παφλασμός του κύματος, το κελάρυσμα του νερού, το θρόισμα των φύλλων και πλάσματα που παράγουν ήχους . Βελάζουν, κοάζουν, γρυλίζουν, κελαηδούν, νιαουρίζουν, βρυχώνται, χλιμιντρίζουν, γαβγίζουν, τραγουδούν, ψάλλουν, γελούν, νανουρίζουν τα παιδιά τους.
Μουσική, φυσική, κοινωνία, φύση, ελληνική γλώσσα. Οι μαθητές συνθέτουν, παρουσιάζουν και αξιολογούν την εργασία τους.

3. Διδακτικό μαθησιακό αντικείμενο: Χημεία (Β΄ και Γ΄ τάξεων Γυμνασίου)

Κοινοί μορφωτικοί στόχοι των γνωστικών αντικειμένων και της Χημείας

Κατανόηση βασικών εννοιών, διαδικασιών και πειραματικών δεδομένων.
Οι μαθητές μαθαίνουν:
1. να αναγνωρίζουν τα σημαντικά χαρακτηριστικά εννοιών και διαδικασιών,
2. να συνδέουν μια έννοια-ιδέα με άλλες συναφείς, μέσα από τη σύγκριση και τον εντοπισμό ομοιοτήτων και διαφορών,
3. να μπορούν να δώσουν παραδείγματα που να αναφέρονται σε συγκεκριμένες έννοιες,
4. να μπορούν να κατανοούν και να περιγράφουν φαινόμενα και πειραματικά δεδομένα,
5. να μπορούν να κατανοούν και να αξιοποιούν διαδικασίες,

Μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες.
Οι μαθητές μαθαίνουν:
1. να διατυπώνουν ερωτήματα,
2. να προσδιορίζουν προβλήματα,
3. να σχεδιάζουν και να μεθοδεύουν διερευνήσεις,
4. να αναζητούν απαντήσεις στα προβλήματα που έχουν τεθεί,
5. να αναζητούν και να αξιοποιούν ερευνητικά εργαλεία,
6. να αναλύουν και να συνθέτουν δεδομένα.

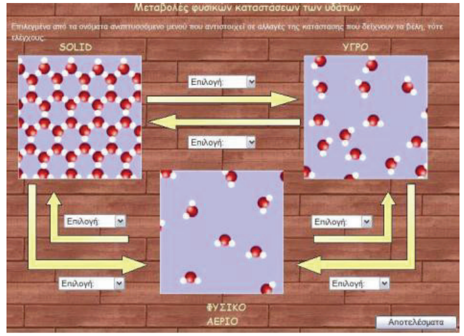
Επικοινωνία και συνεργασία.
Οι μαθητές μαθαίνουν:
1. να αξιοποιούν πολλαπλά μέσα επικοινωνίας και διαμόρφωσης νοημάτων
2. να επικοινωνούν και να μοιράζονται ιδέες, σκέψεις και συναισθήματα,
3. να επικοινωνούν προκειμένου να διερευνούν ατομικά επιχειρήματα και ισχυρισμούς ή να διασαφηνίζουν ιδέες και απόψεις,
4. να συνεργάζονται προκειμένου να αναπτύσσουν συλλογικά επιχειρήματα, να κατανοούν έννοιες, ιδέες ή διαδικασίες, να τεκμηριώνουν θέσεις, να επιλύουν προβλήματα κλπ,
5. να συνεργάζονται προκειμένου να παράγουν έργα.

Σύνδεση με τα περιβάλλοντα της ζωής. Παραγωγή και δημιουργία:
Οι μαθητές μαθαίνουν:
1. να συνδέουν με τις κοινότητες, την τεχνολογία, το περιβάλλον, τον πολιτισμό
2. να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν δραστηριότητες σε οικείες και μη οικείες καταστάσεις ζωής
3. ολοκληρώνοντας τις ερευνητικές τους προσπάθειες, να καταλήγουν σε συμπεράσματα και προτάσεις,
4. να παράγουν έργα (ερευνητικά, καλλιτεχνικά, κατασκευαστικά κλπ)
5. να δημοσιοποιούν τις παραγωγές τους στην κοινότητα και να δέχονται την κριτική της.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	**Βασικά θέματα**	**Δραστηριότητες**	**Εκπαιδευτικό υλικό**
Εισαγωγή. Τα υλικά και οι καταστάσεις τους **(2 ώρες)**			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες ...	
• αναγνωρίζουν τη Χημεία ως την επιστήμη που ερευνά τα χαρακτηριστικά των υλικών και τις μεταβολές τους. • διερευνούν το πλήθος και την ποικιλία των αντικειμένων με τα οποία ασχολείται η Χημεία • διακρίνουν το περιβάλλον σε φυσικό και ανθρωπογενές. • συσχετίζουν τα τελικά προϊόντα (ανθρωπογενές περιβάλλον) με τις φυσικές πρώτες ύλες τους (φυσικό περιβάλλον).	**0.1 Τα υλικά και το περιβάλλον (φυσικό και ανθρωπογενές).** Με τη βοήθεια της Χημείας εξετάζουμε από τι είναι φτιαγμένος ο κόσμος γύρω μας και πώς μπορούμε να μετατρέψουμε τις πρώτες ύλες σε νέα χρήσιμα προϊόντα. Χημεία και καθημερινή ζωή. Χημεία και ανάπτυξη. Επωφελείς και επιβλαβείς εφαρμογές της Χημείας και των προϊόντων της χημικής βιομηχανίας. Χρήση και κατάχρηση συνθετικών	Καταγράφουν υλικά του οικείου περιβάλλοντός και τα ταξινομούν σε φυσικά και σε φτιαγμένα από τον άνθρωπο. Διερευνούν τις χημικές εφευρέσεις για την βελτίωση της ανθρώπινης ζωής (φάρμακα, λιπάσματα, εντομοκτόνα, χρώματα, πλαστικά, πυρίτιδα, κτλ) και τις συνέπειές τους στην εξέλιξη του πολιτισμού. (Ιστορία, Γλώσσα, Τεχνολογία). Επιλέγουν μια από τις μεγάλες χημικές εφευρέσεις	*Ψηφιακό Σχολείο*: Σχεδιοκίνηση μετατροπών πρώτων υλών σε προϊόντα Η Χημεία και οι άλλες επιστήμες διαδραστικό σχεδιάγραμμα. Σχηματισμός σταλακτιτών με προσομοίωση σχεδίων. *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Γενική Ενότητα 1 Εισαγωγή στη Χημεία *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β' Γ' Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Εισαγωγή στη Χημεία,

• εντοπίζουν τους τομείς της καθημερινής ζωής που συνδέονται με τη Χημεία (υγεία, διατροφή, ένδυση, γεωργία, τεχνολογία κλπ). • αναφέρουν επωφελείς και επιβλαβείς εφαρμογές της Χημείας. • αντιπαραθέτουν περιπτώσεις σωστής και λανθασμένης αξιοποίησης των ίδιων χημικών ουσιών με ευεργετικές και επιβλαβείς, αντίστοιχα, επιπτώσεις στον άνθρωπο ή/και στο περιβάλλον. • κατονομάζουν περιπτώσεις όπου η φύση «κάνει χημεία». • εκτιμούν την προσφορά της επιστήμης της Χημείας στη ζωή και την αξία της μελέτης της.	υλικών (πχ πλαστικών). Η Χημεία ως θεμέλιο άλλων επιστημών (Βιοχημείας, μοριακής βιολογίας, επιστήμης και τεχνολογίας υλικών). Όταν η φύση «κάνει χημεία» (διατροφή και ανάπτυξη ζωντανών οργανισμών, μεταβολές στο έδαφος και υπέδαφος). Αξία και χρησιμότητα της επιστημονικής γνώσης - να γιατί μελετάμε τη χημεία (1 ώρα)	και συζητούν πάνω στην επίδραση της στην εξέλιξη του πολιτισμού. Κάθε μαθητής επιλέγει ένα αντικείμενο του οικείου περιβάλλοντος και να συνθέσει μια εργασία στην οποία θα αναφέρονται οι φυσικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και οι διεργασίες που ακολουθήθηκαν για την παραγωγή του, αναζητώντας σχετικό υλικό από τη βιβλιογραφία.	Διάκριση εικόνων φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, φυσικών και τεχνητών προϊόντων με κουίζ. *Αντικείμενα επίδειξης:* από την καθημερινή ζωή που συνδέονται με την υγεία, τη διατροφή, την ένδυση, την ομορφιά κ.α. *Εκπαιδευτική τηλεόραση*: Βιντεοταινίες http://www.edutv.gr → δευτεροβάθμια → επιστήμη τεχνολογία «Ακολουθώντας τη γραμμή παραγωγής» παρακολουθούμε τα στάδια της βιομηχανικής παραγωγής σε τρία σύγχρονα εργοστάσια: πλαστικών, φαρμάκων και τροφίμων.

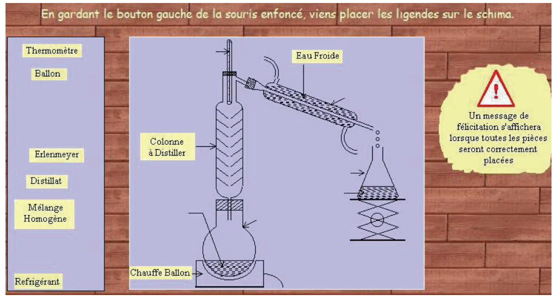
• διερευνούν τις τρεις κύριες φυσικές καταστάσεις με τις οποίες εμφανίζεται η ύλη. • ταξινομούν τα υλικά σε στερεά, υγρά και αέρια. • συνδέουν τη φυσική κατάσταση του υλικού με τις επικρατούσες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. • προβλέπουν την αλλαγή της φυσικής κατάστασης της παραφίνης και του νερού με μεταβολή της θερμοκρασίας τους σε ατμοσφαιρική πίεση.	**0.2 Καταστάσεις των υλικών.** **Στερεά, υγρά και αέρια.** Παράγοντες που καθορίζουν τη φυσική κατάσταση ενός υλικού. Μεταβολή της φυσικής κατάστασης ενός υλικού. (1 ώρα)	Παρακολουθούν επίδειξη πειραμάτων: α) Τήξης παραφίνης και στερεοποίησή της. β) Βρασμού οινοπνεύματος και εξάχνωσης στερεού ιωδίου σε συνθήκες χαμηλής πίεσης Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και εξάγουν συμπεράσματα. Μελετούν τις συνθήκες δημιουργίας των παγοκαλυμμάτων της γης από το κεφάλαιο «η υδρόσφαιρα» της Γεωγραφίας Α΄ Γυμνασίου. Σχολιάζουν το οπτικό υλικό	*Ψηφιακό σχολείο:* Ιδιότητες των Στερεών, Υγρών και Αερίων Αλλαγή Φυσικών Καταστάσεων - Νερό και προσομοίωση: Αλλαγή κατάστασης, Σημείο Τήξεως και Σημείο Βρασμού  *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Γενική Ενότητα 1 1.2 Καταστάσεις των υλικών

		της εκπαιδευτικής τηλεόρασης: χύτευση ορειχάλκινου αγάλματος. (Ιστορία, Αισθητική Αγωγή). Διαπιστώνουν τη συμβολή της γλυπτικής στην ανάπτυξη και διάδοση του Ελληνικού πολιτισμού. Σε περίπτωση έλλειψης υποδομής, εναλλακτική πρόταση, η παραπομπή των μαθητών σε ιστοχώρους.	*Εκπαιδευτικό λογισμικό*: Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄-Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Οι τρεις φυσικές καταστάσεις του νερού ? Προσομοίωση πειράματος με προέκταση σε μικρο επίπεδο για τις αποστάσεις των δομικών λίθων του νερού. ? Βίντεο πειράματος τήξης παραφίνης. ? Διαδραστικό σχεδιάγραμμα του τριγώνου των φυσικών καταστάσεων *Ιστοσελίδες:* http://vod.sch.gr/video/view/429 ε ξ ά χνω ση l 2 *Εκπαιδευτική τηλεόραση*: πλατφόρμα Vimeo http://www.vimeo.com/21012660 «Η μέθοδος του χαμένου κεριού» Χύτευση ορειχάλκινου αγάλματος (διαθεματική σύνδεση με την τέχνη)

Ενότητα 1. Από το έδαφος και το υπέδαφος στις χημικές ουσίες (5 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
• διερευνούν τα χαρακτηριστικά των εννοιών έδαφος-υπέδαφος-πέτρωμα-ορυκτό-μετάλλευμα • διαπιστώνουν τη σημασία του ορυκτού πλούτου για μια χώρα. • περιγράφουν το ρόλο του εδάφους στη διατήρηση της ζωής. • ανιχνεύουν ορισμένα συστατικά του εδάφους (όπως υγρασία, οργανικά υλικά, άμμος …). • ορίζουν τι είναι πέτρωμα, ορυκτό και	**1.1 Το έδαφος και το υπέδαφος** Σημασία του εδάφους και του υπεδάφους για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη και για τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Συστατικά του εδάφους και του υπεδάφους. Κυριότερα μεταλλεύματα και ορυκτά καύσιμα της Ελλάδας. Η οικονομική σημασία του ελληνικού ορυκτού πλούτου με αριθμούς. (1 ώρα)	Παρακολουθούν και σχολιάζουν πείραμα επίδειξης για την ανίχνευση νερού, φυτικών και ζωικών οργανισμών στο έδαφος. Συνδέουν την οικονομική ανάπτυξη χωρών με τον ορυκτό τους πλούτο μέσω της διαθεματικής προέκτασης στη Γεωγραφία της Α΄ Γυμνασίου. Δομή του εσωτερικού της γης, της λιθόσφαιρας και των φυσικών πόρων που προέρχονται από το έδαφος και το υπέδαφος. (Γεωγραφία, Ιστορία). «Μεταλλεία ορυχεία ή λατομεία της περιοχής που	*Ψηφιακό Σχολείο*: Ποσόστωση συστατικών με «πίτα». Διαδραστικό σχέδιο με τομή εδάφους υπεδάφους με σχέση με τη σύνθεση και τη ζωή που αναπτύσσεται κατά βάθος. Βίντεο πειράματος για την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί την υγρασία Προσομοίωση σχηματισμού των γαιανθράκων. *Σχολικό εγχειρίδιο*: **Χημεία Β Γυμνασίου** ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Γενική Ενότητα 4. Έδαφος *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για**

μετάλλευμα. • αναφέρουν τα κυριότερα μεταλλεύματα και ορυκτά καύσιμα της Ελλάδας. • συνδέουν την οικονομική ανάπτυξη κάθε χώρας με τον ορυκτό της πλούτο		κατοικείς» Συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό για τα μεταλλεία, ορυχεία ή λατομεία της περιοχής και συζητούν για τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της περιοχής και τις αρνητικές επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.	**το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β' Γ' Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ, Ενότητα: Έδαφος και υπέδαφος →Βίντεο πειράματος εξέτασης χώματος **Γεωγραφία γυμνασίου Α-Β** (CD- rom) Το έδαφος και υπέδαφος ως επιδερμίδα της Γης –Τομή φλοιού της Γης. *Αντικείμενα επίδειξης:* από σχολική συλλογή μικροδείγματα πετρωμάτων, ορυκτών και μεταλλευμάτων. *Εναλλακτικά*: Προβολή ψηφιακών εικόνων ΘΚΧ ή Ψ.Σ. *Ιστοσελίδες:* http://www.eranet.gr/lavrio/html/ghistory.html

• διερευνούν τις έννοιες μείγμα και διάλυμα. • διατυπώνουν τους ορισμούς των εννοιών • παρασκευάζουν μείγματα με ανάμειξη συνήθων ουσιών σε τυχαία αναλογία. • διαπιστώσουν ότι, γενικά, τα υλικά αποτελούνται από διάφορες ουσίες. • διακρίνουν τα μείγματα σε ομογενή και ετερογενή. • παρατηρούν τη διατήρηση των ιδιοτήτων των συστατικών στο μείγμα.	**1.2 Μείγματα** (παραδείγματα διαφόρων μειγμάτων). Ετερογενή και ομογενή μείγματα (διαλύματα). Ιδιότητες των μειγμάτων. (1 ώρα)	Παρασκευάζουν μείγματα: ρινισμάτων σιδήρου-θείου, ζάχαρης –καφέ, άμμου- νερού, λαδιού-νερού, γαλαζόπετρας-νερού, οινοπνεύματος-ζάχαρης κ.ά. Αναφέρονται στο έδαφος, τη λάσπη, τα κονιάματα για την προσέγγιση του ετερογενούς μείγματος.	*Ψηφιακό Σχολείο:* Η τυχαία αναλογία στα μείγματα με κόμικς. Βίντεο ανάμειξης θείου-σιδήρου, ζάχαρης –θείου, Διάκριση των συστατικών (και από ΘΚΧ), Βίντεο ανάμειξης ουσιών για Παρασκευή μειγμάτων και διαλυμάτων, (και από ΘΚΧ) Ιδιότητες μειγμάτων βίντεο πειραμάτων: ανάμειξης γαλαζόπετρα με χλωριούχο νάτριο και το μαντίλι «αναστενάρης Ψ. Σχ. Διάκρισης μειγμάτων σε ομογενή και ετερογενή *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κτλ): Ενότητα 2.2 Μείγματα *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ, Ενότητα: το νερό ως διαλύτης - μείγματα ενότητα Από Το Νερό στο Άτομο **ΧηΠοΛο** (CD Χημεία γυμνασίου Β-Γ).

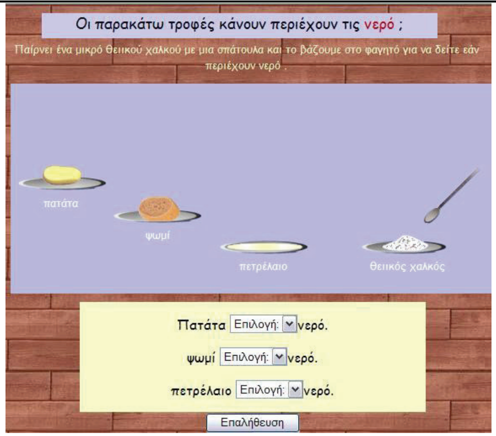
• περιγράφουν τις διαδικασίες διαχωρισμού διαφόρων τύπων μειγμάτων. • επιλέγουν και να εφαρμόζουν την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο διαχωρισμού ενός μείγματος.	**1.3 Διαχωρισμός μειγμάτων** Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων με μαγνήτιση, απόχυση, διήθηση, εξάτμιση, απόσταξη, φυγοκέντρηση, εκχύλιση και χρωματογραφία χαρτιού. (1 ώρα)	Διαχωρίζουν μείγματα με διήθηση και απόχυση. Ανιχνεύουν χρωστικές με χρωματογραφία χαρτιού σε έγχρωμες καραμέλες και μόνο για την απόσταξη παρακολουθούν επίδειξη από το διδάσκοντα ή βίντεο. Καταγράφουν παρατηρήσεις και εξάγουν συμπεράσματα. Συζητούν με θέμα τις έγχρωμες καραμέλες και τη διατροφή.	*Ψηφιακό Σχολείο*: Τρόποι διαχωρισμού μειγμάτων: εξάτμιση, εκχύλιση, απόχυση, διήθηση, απόσταξη, χρωματογραφία, φυγοκέντρηση με προσομοίωση συσκευών/διατάξεων και βίντεο.  *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ.Αβραμιώτης κ.ά): Ενότητα 2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων *Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου:* $4^{η}$ Εργαστηριακή άσκηση: Διαχωρισμός

			μειγμάτων *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Από Το Νερό στο Άτομο → Διαχωρισμός μειγμάτων.

• διερευνούν τη χημική αντίδραση ως φαινόμενο (μεταβολή) κατά το οποίο παράγονται νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές. • διακρίνουν σε διάφορες χημικές αντιδράσεις τα αντιδρώντα και τα προϊόντα. • συσχετίζουν τις χημικές αντιδράσεις με την ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ συστήματος - περιβάλλοντος και να τις χαρακτηρίζουν εξώθερμες ή ενδόθερμες.	**1.4 Χημική αντίδραση** (Αντιδράσεις ξηράς φάσης) Διάκριση αντιδρώντων και προϊόντων χημικών αντιδράσεων. Πρόκειται για ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες. Αντίδραση στερεού KI με $Pb(NO_3)_2$ Διάσπαση στερεού οξειδίου του υδραργύρου. Καύση του μαγνησίου Εξώθερμες – ενδόθερμες χημικές αντιδράσεις. Χημικές αντιδράσεις που	Αναμειγνύουν KI και $Pb(NO_3)_2$ σε σκόνη που έχουν τοποθετήσει σε γουδί και, τρίβοντας το μείγμα με το γουδοχέρι, παρατηρούν το σχηματισμό κίτρινου PbI και συγκρίνουν τη διαλυτότητα σε νερό των KI $Pb(NO_3)_2$ και PbI_2 . Παρατηρούν την προβολή ταινίας διάσπασης στερεού οξειδίου του υδραργύρου σε υγρό υδράργυρο και αέριο οξυγόνο (τοξική ουσία) Παρατηρούν και διαπιστώνουν τον εξώθερμο χαρακτήρα με την	*Ψηφιακό σχολείο*: Απόδοση φωτοσύνθεσης με σχεδιοκίνηση Εικονικό εργαστήριο – Αντιδράσεις: υδροξείδιο του βαρίου και θειοκυανιούχο αμμώνιο, διάσπαση HgO. *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ.Αβραμιώτης κλπ): Ενότητα 2.7 Χημική Αντίδραση *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ, Ενότητα: → Από Το Νερό Στο Άτομο → Οι χημικές αντιδράσεις.

• αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στη φύση ή με ανθρώπινη παρέμβαση.	συνδέονται με την καθημερινή ζωή (2 ώρες)	καύση βουτανίου στον εργαστηριακό λύχνο , και τον ενδόθερμο με την επίδραση υδροξειδίου του βαρίου σε θειοκυανιούχο αμμώνιο (σε ξηρά φάση). Πείραμα επίδειξης: Καύση μαγνησίου Παραδείγματα: φωτοσύνθεση (Βιολογία Α΄ Γυμνασίου). *Εναλλακτικά* παρακολουθούν την προβολή με προβολέα ή σε διαδραστικό πίνακα της ενότητας «Οι χημικές αντιδράσεις» από το CD Χημεία Β-Γ Γυμνασίου, βιντεοσκοπημένα πειράματα από το διαδίκτυο ή τα λογισμικά.	**ΧηΠοΛο** (CD Χημεία γυμνασίου Β-Γ), Χημικές αντιδράσεις **Chemistry Set 2000,** εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥπΠΔΒΜΘ, Αλλαγή των υλικών →Χλωριούχο αμμώνιο σε νερό, Η επίδραση της θερμότητας στο διχρωμικό αμμώνιο *Ιστοσελίδες:* http://www.pi-schools.gr/programs/ktp/yliko.html Περιορισμένη Έκδοση του ΧΗ.ΠΟ.ΛΟ & Εκπαιδευτική Δραστηριότητα http://www.youtube.com/watch?v=yTzcoyzPQE0 Barium Hydroxide Octahydrate with Ammonium Thiocyanate http://vod.sch.gr/video/view/310 χημικό ηφαίστειο http://vod.sch.gr/video/view/433 καύση μαγνησίου

Ενότητα 2. Από το νερό στα διαλύματα (5 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
• διερευνούν την αξία του νερού ως θεμελιώδη παράγοντα για τη δημιουργία και τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. • απαριθμούν με βάση την προσωπική τους εμπειρία τις καθημερινές ανάγκες του ανθρώπου σε νερό. • ανιχνεύουν πειραματικά το νερό σε στερεά, υγρά και αέρια.	**2.1 Το νερό στη ζωή μας** Το νερό θεμελιώδης παράγοντας για τη δημιουργία και τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. Το νερό κύριο συστατικό των ζωντανών οργανισμών και ποικίλων προϊόντων καθημερινής χρήσης. Η χρήση του νερού στην καθημερινή ζωή, στη βιομηχανία και τη γεωργία. (1 ώρα)	Ανιχνεύουν το νερό στον ατμοσφαιρικό αέρα και σε προϊόντα καθημερινής χρήσης με τη χρήση άνυδρο θειικού χαλκού. Μελετούν τα βιβλία της βιολογίας για την άντληση δεδομένων που αφορούν την περιεκτικότητα και τις ανάγκες των διάφορων ζωντανών οργανισμών σε νερό Αναζητούν υλικό και διευθύνσεις στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ το νερό στη ζωή μας, νερό και άνθρωπος, κλπ) σχετικές με την ενότητα.	*Ψηφιακό Σχολείο*: Η ροή του νερού στους Ωκεανούς βίντεο Βίντεο: Συμπύκνωση υδρατμών, νερό από ένυδρο αλάτι ($CuSO_4$ H_2O), το γάλα περιέχει νερό, Θεματικοί Παγκόσμιοι χάρτες για τη χρήση του νερού ανά χώρα. (αστική, βιομηχανική Γεωργική) Διαδραστικά σχήματα με: Προϊόντα και ποσόστωση περιεχομένου νερού. Σχεδιοκίνηση: Ο κύκλος του νερού στη φύση

			 *Σχολικό εγχειρίδιο*: Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά.): Γενική Ενότητα 2 2.1 Το νερό στη ζωή μας Βιβλίο Εκπαιδευτικού Χημεία Β΄ Γυμνασίου: **2η Γενική Ενότητα** Ενότητα 2.1 Το νερό στη ζωή μας *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ, Ενότητα: Από το νερό στο άτομο, το νερό στη ζωή μας. **"ΧΗ.ΠΟ.ΛΟ."** –Έργου Σειρήνες από το Εργαστήριο Γενικής Χημείας & Υπολογιστικό Κέντρο Τμήματος Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ.

• διερευνούν τις έννοιες διάλυμα -διαλύτης- διαλυμένη ουσία και διατυπώνουν τους αντίστοιχους ορισμούς. • διαπιστώνουν πειραματικά την ικανότητα του νερού να διαλύει ή όχι μια ουσία. • διαπιστώνουν ότι το νερό αποτελεί τον κυριότερο διαλύτη στη φύση και στο εργαστήριο. • αξιολογούν το νερό ως τον καλύτερο διαλύτη με κριτήριο τον αριθμό των ουσιών που μπορεί να διαλύσει. • παραθέτουν παραδείγματα γνωστών διαλυμάτων.	**2.2 Το νερό ως διαλύτης –** Το νερό διαλύτης πολλών στερεών, υγρών και αέριων ουσιών. Διάλυμα – διαλύτης – διαλυμένη ουσία. Παραδείγματα διάλυσης ουσιών στο νερό (1 ώρα)	Επιλέγουν ορισμένα υλικών (αλάτι, σόδα, ζάχαρη, άμμος, λάδι, οινόπνευμα, ακετόνη) και εξετάζουν τη διαλυτότητάς τους στο νερό. Διαλύουν α) ένα κόκκο στιγμιαίου καφέ, β)σταγόνα μελάνης στο νερό, γ)νερομπογιά, δ) χρώμα ζαχαροπλαστικής. Αναζητούν υλικό και διευθύνσεις στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ το νερό ως διαλύτης κτλ) σχετικές με την ενότητα Μελετούν το ρόλο του νερού στη μεταφορά και στην αποβολή ουσιών στους οργανισμούς (Βιολογία της Α΄ Γυμνασίου). Παρασκευάζουν και χρησιμοποιούν χρώματα	*Ψηφιακό Σχολείο*: Εικονικό εργαστήριο για διάλυση διαφόρων ουσιών με επιλογή διαλύτη από αποθήκη εργαστηρίου (νερό, αλκοόλη, ακετόνη, αιθέρα, διθειάνθρακα, κ.ά.) Διάκριση διαλυτών και διαλυμένων ουσιών σε συνήθη διαλύματα. Αντιδράσεις σε υδατικά διαλύματα. Προσομοίωση ή video του πειράματος Διαλύματα νιτρικού μόλυβδου και ιωδιούχου καλίου *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ.Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 2: 2.2.2 Διαλύματα *Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου:* 2η Εργαστηριακή άσκηση Εξέταση της δυνατότητας διάλυσης ορισμένων υλικών στο νερό

• διακρίνουν σε ένα διάλυμα όταν γνωρίζουν τη σύστασή του το διαλύτη και τη διαλυμένη ή τις διαλυμένες ουσίες.		παστέλ π.χ. ακουαρέλα στη ζωγραφική. (Εικαστική αγωγή Β΄ Γυμνασίου).	
• αναγνωρίζουν τις εκφράσεις % w/w, %w/v και v/v περιεκτικότηας διαλυμάτων. • ορίζουν τις εκφράσεις περιεκτικότητας ενός διαλύματος. • υπολογίζουν την περιεκτικότητα ενός διαλύματος από ποσοτικά δεδομένα. • υπολογίζουν τις ποσότητες του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας ενός διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας. • παρασκευάζουν διάλυμα ορισμένης περιεκτικότητας.	**2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας** Περιεκτικότητα διαλύματος % w/w. Παρασκευή διαλύματος ζάχαρης 1%. Περιεκτικότητα διαλύματος % w/v. Παρασκευή διαλύματος ζάχαρης 0,8%. Περιεκτικότητα διαλύματος % v/v. Υπολογισμός περιεκτικότητας διαλύματος. Παρασκευή αλκοολικού διαλύματος 4%. (2 ώρες)	Παρακολουθούν πειράματα επίδειξης και συμπληρώνουν κατάλληλο φύλλο εργασίας με καθοδηγούμενους υπολογισμούς. Συλλέγουν συσκευασίες προϊόντων καθημερινής χρήσης, καταγράφουν και επεξηγούν τις ενδείξεις περιεκτικότητας Παρασκευάζουν εργαζόμενοι σε ομάδες διαλύματα ορισμένης περιεκτικότητας: χλωριούχου νατρίου 2% w/v, 2 % w/w και αλκοολικού διαλύματος 5% v/v.	*Ψηφιακό Σχολείο*: Εικονικό εργαστήριο για παρασκευές διαλυμάτων με διάφορες περιεκτικότητες % w/w,% w/V, % V/V. *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 2: 2.3 Περιεκτικότητα Διαλύματος-Εκφράσεις: Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας Παρασκευή διαλυμάτων χλωριούχου νατρίου 2% w/v και 2 % w/w. Παρασκευή αλκοολικού διαλύματος 5% v/v. *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ

• ερμηνεύουν τις ενδείξεις περιεκτικότητας σε προϊόντα καθημερινής χρήσης.		*Εναλλακτικά*: Παρακολουθούν βιντεοσκοπημένα πειράματα επίδειξης και στη συνέχεια εκτελούν ομαδοσυνεργατική εργαστηριακή άσκηση με φύλλο εργασίας ή Παρασκευάζουν διαλύματα σε περιβάλλον εικονικού εργαστηρίου, στο σχολικό εργαστήριο Η/Υ. Υπολογίζουν περιεκτικότητες διαλυμάτων σε δομημένες ασκήσεις/προβλήματα.	Ενότητα: Από το νερό στο άτομο-Η περιεκτικότητα των διαλυμάτων *Εκπαιδευτικό ψηφιακό πακέτο*: Δραστηριότητες σε ομάδες με φύλλα εργασίας από εκπ/κό πακέτο «Χημικοί Υπολογισμοί Β» Νηρηίδες. *Ιστοσελίδες:* Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ *Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας*) σχετικές με την ενότητα π.χ. http://www.ekfe.gr/portal

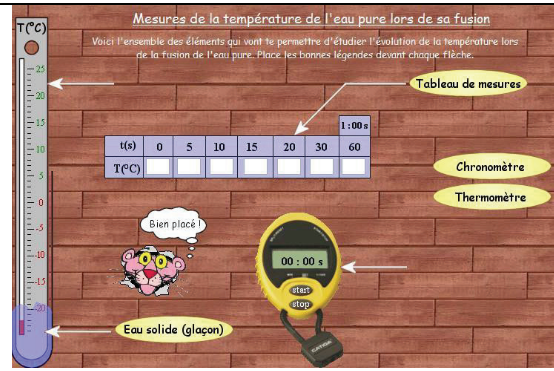
• παρατηρούν την εξέλιξη αντιδράσεων σε υγρή φάση μέσω διαλυμάτων των αντιδρωσών ουσιών. • διαπιστώνουν ότι στις χημικές αντιδράσεις δημιουργούνται νέες ουσίες με διαφορετικές ιδιότητες από αυτές των αντιδρώντων. • επισημαίνουν τον διαφορετικό ρυθμό διεξαγωγής των χημικών μεταβολών –ταχύτητα χημικής αντίδρασης.	**2.4. Αντιδράσεις σε υδατικά διαλύματα.** Νιτρικός μόλυβδος με ιωδιούχο κάλιο. Νιτρικός άργυρος με υδροχλωρικό οξύ. Θειοθειικό νάτριο με υδροχλωρικό οξύ. (1 ώρα)	Διεξάγουν πειράματα χημικών αντιδράσεων ανακαλυπτικού χαρακτήρα σε υγρή φάση. Αντίδραση KI και $Pb(NO_3)_2$με τοποθέτηση ενός κόκκου KI στην επιφάνεια του νερού στο ένα άκρο τριβλίου με απιοντισμένο νερό και ενός κόκκου $Pb(NO_3)_2$ στην επιφάνεια νερού στο άλλο άκρο και αναμονή για τη διάλυση και διάχυση των δύο ουσιών στο νερό μέχρι να συναντηθούν και σχηματίσουν κρυστάλλους κίτρινου δυσδιάλυτου στο νερό PbI_2. Επανάληψη του ίδιου πειράματος με ζεστό νερό - Συμπέρασμα. Επανάληψη της παραπάνω αντίδρασης με ανάμειξη υδατικών διαλυμάτων Καταγράφουν παρατηρήσεις και εξάγουν συμπεράσματα	*Ψηφιακό Σχολείο*: Εικονικό εργαστήριο ή video πειραμάτων Διαλύματα Νιτρικού μόλυβδου και ιωδιούχου καλίου. Νιτρικός άργυρος με υδροχλωρικό οξύ. Θειοθειικό νάτριο με υδροχλωρικό οξύ. *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Από το νερό στο άτομα. *Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου έκδ 2001*: 6η Εργαστηριακή άσκηση: Μελέτη της χημικής αντίδρασης ή Φύλλο εργασίας από το οικείο γραφείο εργαστηριακής υποστήριξης.

		Εναλλακτικά παρακολουθούν πειράματα που διεξάγονται από το διδάσκοντα, είτε προσομοιώσεις αντιδράσεων ή βίντεο ενώ καταγράφουν παρατηρήσεις σε Φ.Ε. και εξάγουν συμπεράσματα.	

Ενότητα 3. Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο - Από το νερό στο άτομο (7 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες ...	
• διερευνούν τις έννοιες καθαρή (ή καθορισμένη) ουσία, χημική ένωση και χημικό στοιχείο. • διαπιστώνουν ότι οι καθαρές ουσίες (χημικά στοιχεία και χημικές ενώσεις) έχουν	**3.1 Διάσπαση του νερού** Ηλεκτρόλυση του νερού. Χημικά στοιχεία, παραδείγματα μετάλλων και αμετάλλων στοιχείων. Χημικές ενώσεις: ποιοτική και ποσοτική σύσταση.	Παρακολουθούν την ηλεκτρόλυση του νερού και την ανίχνευση του υδρογόνου και του οξυγόνου. Καταγράφουν παρατηρήσεις για τη φυσική κατάσταση αρχικών και τελικών ουσιών και τη σχέση όγκων οξυγόνου –	*Ψηφιακό σχολείο*: - Βίντεο Διάσπαση οξειδίου του υδραργύρου, - Ηλεκτρόλυση νερού. - Πίνακας εξέλιξης των συμβόλων των στοιχείων. *Οδηγός για τον εκπαιδευτικό*

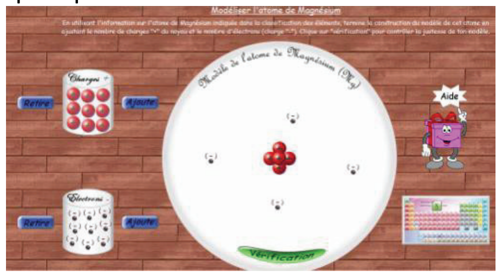
καθορισμένες φυσικές σταθερές, ενώ τα μείγματα όχι. • αιτιολογούν ότι το νερό είναι χημική ένωση, με σταθερή αναλογία συστατικών επικαλούμενοι πειραματικά δεδομένα. • ορίζουν τις χημικές ενώσεις ως ουσίες με καθορισμένη ποιοτική και ποσοτική σύσταση. • ορίζουν τα στοιχεία ως τις ουσίες που δεν μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες. • γνωρίζουν ότι υπάρχει ένα όργανο με το οποίο οι χημικοί είναι σε θέση να προσδιορίσουν αν μια ουσία είναι στοιχείο η ένωση. • παραθέτουν παραδείγματα χημικών στοιχείων. • αναγνωρίζουν και αναγράφουν τα σύμβολα ορισμένων χημικών στοιχείων.	Διάσπαση του νερού σε πολύ υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 2000^{o}C). Ο φασματογράφος μάζας ως στοιχειακός αναλυτής για διάκριση ένωσης και στοιχείου. Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων Σύμβολα των στοιχείων H, O, C, N, S, P, Fe, Al, Cu, Si, Zn, F, Cl, Ca, Na, K. (2 ώρες)	υδρογόνου. Εξάγουν συμπεράσματα. Γίνεται αναφορά στη δυνατότητα διάσπασης του νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο σε πολύ υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 2000^{o}C) Το φαινόμενο αυτό συνδέεται με τις καταστροφές λόγω εκρήξεων αέριου υδρογόνου, που συνέβησαν το Μάρτιο του 2011 στον πυρηνικό σταθμό Φουκοσίμα της Ιαπωνίας (έπειτα από τον ισχυρό σεισμό και το τσουνάμι που ακολούθησε). Διαπιστώνουν την παρουσία της Ελληνικής γλώσσας και άλλων γλωσσών στην ονομασία των χημικών στοιχείων». (Ιστορία, Γλώσσα). Ανιχνεύουν της παρουσίας της Ελληνικής γλώσσας και άλλων γλωσσών στην ονομασία των στοιχείων.	*2.5* Σχόλια για τη Χημεία Β΄ Γυμνασίου- Ο στοιχειακός αναλυτής των χημικών *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Ενότητα 2.6 Διάσπαση του νερού *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ: Ενότητα: Από το νερό στο άτομο → Βιντεοταινία: Ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού  Βιντεοταινία: Θέρμανση οξειδίου του υδραργύρου. **Chemistry Set 2000,** εξελληνισμένο

		Ανακαλύπτουν το ρόλο του χημικού συμβολισμού στην επικοινωνία των ανθρώπων. Διερευνούν τις αντιλήψεις του Αριστοτέλη για το νερό. (διαθεματική σύνδεση με την Ιστορία).	λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥπΠΔΒΜΘ, Αλλαγή των υλικών → Ηλεκτρόλυση του νερού και Επίδραση της θερμότητας στο οξείδιο του υδραργύρου.
• προσδιορίζουν πειραματικά το σημείο βρασμού μιας καθαρής ουσίας. • βρίσκουν διαφορές μεταξύ μειγμάτων και χημικών ενώσεων. • σχεδιάζουν τον εννοιολογικό χάρτη των μορφών της ύλης.	**3.2 Χημικές ενώσεις** Σύνθεση χημικής ένωσης Σύνθεση θειούχου σιδήρου με σταθερή αναλογία 7 μ.β σιδήρου με 4 μ.β. θείου. Φυσικές σταθερές των καθορισμένων ουσιών: σημείο τήξης, σημείο βρασμού, πυκνότητα. Εννοιολογικός χάρτης των μορφών της ύλης. (1 ώρα)	Παρατηρούν την παρασκευή (σύνθεση) θειούχου σιδήρου με θέρμανση σιδήρου και θείου (πείραμα επίδειξης ανακαλυπτικού χαρακτήρα). Καταγράφουν παρατηρήσεις και εξάγουν συμπεράσματα απαντώντας σε ερωτήματα Φύλλου Εργασίας που διανεμήθηκε από το διδάσκοντα. Ελέγχουν πειραματικά το σημείο βρασμού καθαρού νερού και διαλυμάτων χλωριούχου νατρίου διαφορετικών	*Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου:* 6η Εργαστηριακή άσκηση: Παρασκευή θειούχου σιδήρου με θέρμανση θείου και σιδήρου. Εικονικό εργαστήριο – Αντιδράσεις: σίδηρος και θείο *Ψηφιακό Σχολείο*: Διαδραστικό σχέδιο: στοιχεία με σύνθεση δίνουν χημικές ενώσεις - χημικές ενώσεις με διάσπαση δίνουν χημικά στοιχεία.

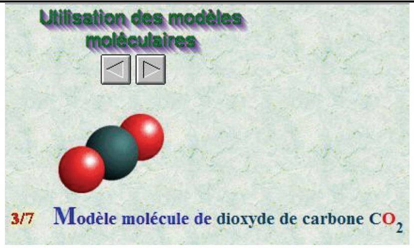
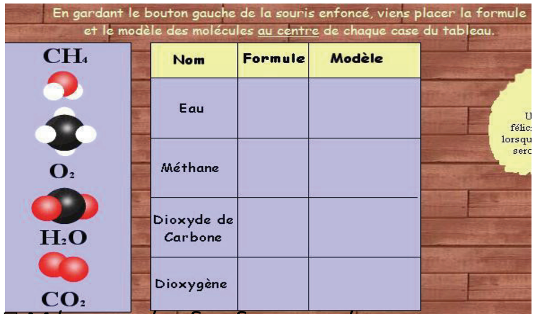
		συγκεντρώσεων. Προσδιορίζουν τα σημεία τήξης τεσσάρων καθαρών μετάλλων μέσω ψηφιακής προσομοίωσης.	 Βίντεο πειραμάτων μέτρησης σημείων βρασμού καθαρού νερού και αλατοδιαλυμάτων τυχαίας συγκέντρωσης με απεικόνιση συγχρονικής διάταξης MBL. *Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου:* 5η Εργαστηριακή άσκηση: Προσδιορισμός του σημείου βρασμού του καθαρού νερού και διαλυμάτων χλωριούχου νατρίου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ: Ενότητα: Από το νερό στο άτομο

			Προσομοίωση πειράματος μέτρησης ΣΖ νερού αιθανόλης, προσδιορισμός των σημείων τήξης τεσσάρων μετάλλων. **Chemistry Set 2000,** εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥπΠΔΒΜΘ, Αλλαγή των υλικών→ Θείο και σίδηρος.

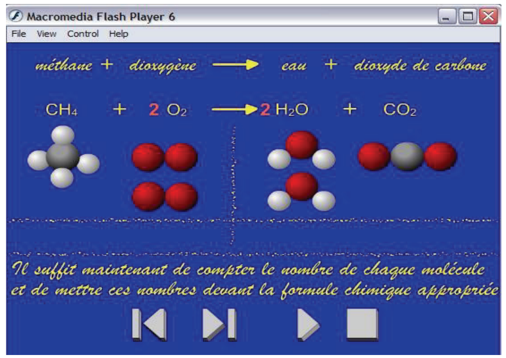
• διερευνούν τις έννοιες του ατόμου το μορίου και του ιόντος. • γνωρίζουν τα των σωματιδίων. • παρακολουθούν την ιστορική εξέλιξη των αντιλήψεων για την ασυνέχεια της ύλης. • διακρίνουν διαφορές μεταξύ μορίων χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων. • τεκμηριώνουν το πολύ μικρό μέγεθος των μορίων, βασιζόμενοι σε πειραματικά δεδομένα.	**3.3 Άτομα, μόρια, υποατομικά σωματίδια και ιόντα** Ιστορική εξέλιξη των αντιλήψεων για την ασυνέχεια της ύλης. Από το Δημόκριτο στο Ντάλτον Το άτομο ως δομικό συστατικό της ύλης. Το μόριο ως τη μικρότερη οντότητα της ύλης που μπορεί να υπάρξει σε ελεύθερη κατάσταση και αντιπροσωπεύει την καθαρή ουσία. Διαφορές μορίων χημικών	Παρακολουθούν την παρουσίαση από τον διδάσκοντα της λεπτοδομής της ύλης με καθοδηγούμενη ανακαλυπτική πορεία. Ανακαλύπτουν αναλογίες για σχέση μεγεθών, αριθμό μορίων για ορισμένη μάζα ουσίας, κίνηση ηλεκτρονίων περί τον πυρήνα. Υπολογίζουν τους αριθμούς e, p, n, A, Z στοιχείων από ορισμένα δεδομένα. Δημιουργούν ιόντα με	*Ψηφιακό Σχολείο*: Ατομικά πρότυπα (μοντέλα) συνήθων στοιχείων μικρού Ζ Προσομοίωση κίνησης ηλεκτρονίων (ηλεκτρονιακού νέφους)  Σχεδιοκίνηση: Ο συνδυασμός των τεσσάρων στοιχείων και ιδιότητες που προκύπτουν Δυναμική απεικόνιση ατόμων και δημιουργία

• κατονομάζουν τα είδη των υποατομικών σωματίδια που συνιστούν τα άτομα και αναφέρουν τα βασικά γνωρίσματα τους. • ορίζουν τον ατομικό και μαζικό αριθμό του ατόμου. • αναφέρουν παραδείγματα χημικών ουσιών που αποτελούνται από άτομα, από μόρια και από ιόντα.	στοιχείων και χημικών ενώσεων. Το άτομο αποτελείται από πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια. Το φορτίο και η μάζα των υποατομικών σωματιδίων. Ατομικός και μαζικός αριθμός. Τα ιόντα. (2 ώρες)	δυναμική προσομοίωση (simulation). Παιγνίδι ρόλων μεταξύ των μαθητών (Δημόκριτος, Αριστοτέλης, Ντάλτον) για τις απόψεις συνέχειας – ασυνέχειας. .	ιόντων με την πρόσθεση ή αφαίρεση ηλεκτρονίων.  *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά.): Γενική Ενότητα 2: 2.9 Υποατομικά σωματίδια *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Από το νερό στο άτομο –Τα άτομα

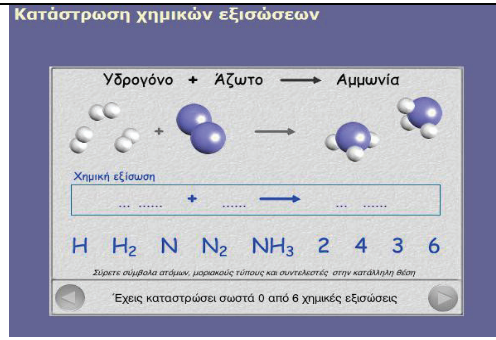
• αποδίδουν σχηματικά, με χρήση προσομοιωμάτων, μόρια στοιχείων και απλών	**3.4 Χημικός συμβολισμός** Τι συμβολίζουν τα χημικά σύμβολα των στοιχείων και	Συναρμολογούν στερεά προσομοιώματα μορίων στοιχείων και χημικών	*Ψηφιακό Σχολείο*:

ενώσεων. • αναγνωρίζουν και αναγράφουν τους μοριακούς τύπους ορισμένων στοιχείων και απλών χημικών ενώσεων. • προσδιορίζουν την ποιοτική σύσταση και την αναλογία ατόμων απλών χημικών ενώσεων από τους αντίστοιχους μοριακούς τύπους. • αναφέρουν παραδείγματα χημικών ουσιών που αποτελούνται από άτομα, από μόρια και από ιόντα. • ερμηνεύουν την αγωγιμότητα ορισμένων διαλυμάτων. • μεταφέρουν τη χημική αντίδραση διάσπασης του νερού σε επίπεδο ατόμων και μορίων.	ενώσεων. Ο ρόλος των προσομοιωμάτων Ποιοτική σύσταση και αναλογία ατόμων σε μια χημική ένωση. Σύμβολα χημικών ενώσεων Μοριακοί τύποι των στοιχείων H_2, N_2, O_2, O_3, P_4, He, Cl_2 των μοριακών χημικών ενώσεων, H_2O, CO_2, CO, CH_4 NH_3 HCl των ιόντων Ca^{2+} Cl^- , O^{2-} και των ιοντικών ενώσεων Na^+Cl^- , $Mg^{2+}O^{2-}$. Αναδιάταξη των ατόμων κατά τις χημικές αντιδράσεις με αφορμή τη διάσπαση του νερού. (1 ώρα)	ενώσεων με χρήση ατομικών προσομοιωμάτων του εργαστηρίου ή σε ψηφιακό περιβάλλον. Υπόδειγμα από τον διδάσκοντα και επανάληψη παραδειγμάτων από την τάξη. Αναγράφουν μοριακούς τύπους με τη επίδειξη προσομοιωμάτων μορίων και κρυστάλλων. Διαπιστώνουν πειραματικά την ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλύματος χλωριούχου νατρίου. Συνδέουν τη νέα γνώση με τους αγωγούς του ηλεκτρισμού και τους μονωτές από τη Φυσική Γ΄ Γυμνασίου	 MDL τρισδιάστατες (3D) αναπαραστάσεις προσομοιώματνη δομικών λίθων (μορίων στοιχείων & χημικών ενώσεων, ιόντων, κρυσταλλικών πλεγμάτων) στην οθόνη του υπολογιστή με δυνατότητα περιστροφής και παρουσίασης (ball & sticks, spacefill-Van der Walls Radii).  Μάκρο-επίπεδο: δημιουργία κυκλώματος με παρεμβολή διαλύματος χλωριούχου νατρίου. Μίκρο -επίπεδο: Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση ιόντων (animation) για την ερμηνεία

			της αγωγιμότητας του διαλύματος χλωριούχου νατρίου. *Σχολικό εγχειρίδιο :* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 2: 2.10 Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Από το νερό στο άτομο.

• γνωρίζουν τις χημικές εξισώσεις ως αναπαράσταση της χημικής αντίδρασης στη συμβολική γλώσσα της χημείας. • αναπαριστούν ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με ομοιώματα μορίων και με χημικές εξισώσεις. • χαρακτηρίζουν ποιες ουσίες είναι τα αντιδρώντα και ποιες τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση.	**3.5 Χημική εξίσωση** Αναπαράσταση με προσομοιώματα και χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων: α) σύνθεσης του υδροχλωρίου, του διοξειδίου του άνθρακα, του νερού, της αμμωνίας και του υδρόθειου και β) διάσπασης του νερού και του υπεροξειδίου του υδρογόνου.	Αναγράφουν χημικές εξισώσεις λεκτικά, με τη βοήθεια προσομοιωμάτων μορίων και με χημικό συμβολισμό. Οι μαθητές ανά δύο αναδιατάσσουν τα άτομα των μοριακών προσομοιωμάτων των αντιδρώντων προς προϊόντα με χρήση του απαιτούμενου αριθμού έτσι, ώστε να ισοσταθμιστούν οι εξισώσεις.	***Ψηφιακό Σχολείο*:**  Δοκιμασίες δυναμικών αναπαραστάσεων για την

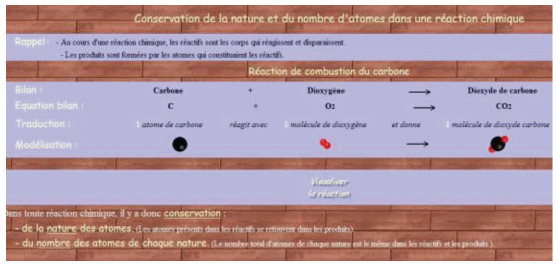
	Διατήρηση των ατόμων σε μια χημική αντίδραση. (1 ώρα)	Διερευνούν και καταγράφουν ομοιότητες και των διαφορές μεταξύ χημικής και μαθηματικής εξίσωσης.	μετακίνηση ατομικών προσομοιωμάτων σε αντιστοιχία με λεκτική περιγραφή της χημικής εξίσωσης και στη συνέχεια αντικατάσταση με χημικό συμβολισμό. Δυνατότητα ισοστάθμισης με προσθήκη αριθμών. *Σχολικό εγχειρίδιο* : Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Γενική Ενότητα 2: 2.11 Χημική εξίσωση *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ-ΟΕΔΒ ***Ενότητα:*** Από το νερό στο άτομο→ Τα άτομα και τα μόρια στις χημικές αντιδράσεις →οι χημικές εξισώσεις

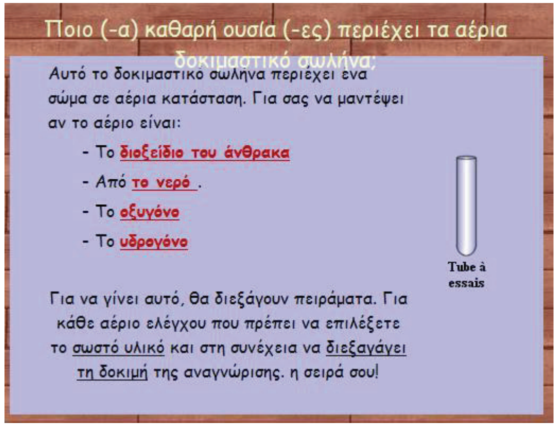
Ενότητα 4. Από τον αέρα στο οξυγόνο και στις καύσεις (4 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες ...	
• γνωρίζουν τα βασικά συστατικά του ατμοσφαιρικού αέρα και την ποσόστωση	**4.1 Σύσταση ατμοσφαιρικού αέρα** Η ατμόσφαιρα της Γης.	Παρακολουθούν πειράματα επίδειξης που αποδεικνύουν την ύπαρξη του ατμοσφαιρικού αέρα.	*Ψηφιακό Σχολείο:* Σχεδιοκίνηση Διαστρωμάτωση της ατμόσφαιρας: Εικόνα με υπερσυνδέσεις Δυναμική

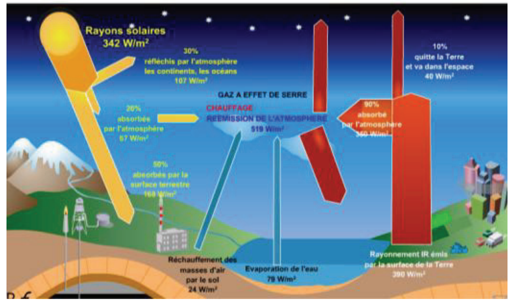
τους. • διαπιστώνουν την ύπαρξη του ατμοσφαιρικού αέρα πειραματικά. • ανιχνεύουν το οξυγόνο, το διοξείδιο του άνθρακα και των υδρατμών στον αέρα βασισμένοι σε πειραματικά δεδομένα.	Ο αέρας ως μείγμα αερίων και στερεών ουσιών. Η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα. (Άζωτο, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμοί κλπ). Ανίχνευση συστατικών. (1 ώρα)	Καταγράφουν παρατηρήσεις και εξάγουν συμπεράσματα. Επιβεβαιώνουν μέσα από τα πειράματα την ύπαρξη υδρατμών, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα στον ατμοσφαιρικό αέρα. Επαναλαμβάνουν τη μελέτη της ατμόσφαιρας από τη Γεωγραφία της Α΄ Γυμνασίου.	αναπαράσταση με πληροφορίες που εμφανίζονται καταλλήλως καθ' ύψος  *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 3: Ατμοσφαιρικός αέρας *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ, Ενότητα: Ατμοσφαιρικός αέρας →Βίντεο κερί σε ένα κύλινδρο γεμάτο ατμοσφαιρικό αέρα **ΧηΠοΛο**: Αέρας

			Cd-rom Γεωγραφία Α-Β. *Ιστοσελίδες:* Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου: http://vod.sch.gr/video/view/421 Βρίσκοντας πόσο οξυγόνο έχει ο αέρας http://vod.sch.gr/video/view/434 http://vod.sch.gr/video/view/433 καύση μαγνησίου.

• διερευνούν τις ιδιότητες του οξυγόνου. • διαπιστώνουν τη σημασία του οξυγόνου στο φαινόμενο της ζωής. • παρασκευάζουν και ανιχνεύουν το οξυγόνο στο εργαστήριο. • ορίζουν την οξείδωση ως αντίδραση των στοιχείων	**4.2 Οξυγόνο** Φυσικές ιδιότητες του οξυγόνου. Προέλευση -Παρασκευή οξυγόνου. Καύσεις των ουσιών: H_2, C, S, Mg, Fe, CH_4. Οξείδωση. Βιολογική σημασία του οξυγόνου.	Παρακολουθούν πειράματα του διδάσκοντα για παρασκευή οξυγόνου και καύση ουσιών. Μελετούν το ρόλο της φωτοσύνθεσης στην παραγωγή οξυγόνου (Βιολογία της Α΄ γυμνασίου) όπως και το ρόλο των τροφών ως πηγές ενέργειας	*Ψηφιακό Σχολείο*: Δυναμικό προσομοίωμα μορίου O_2 με δυνατότητα περιστροφής MDL 

με το οξυγόνο και να διακρίνουν την καύση ως ειδική περίπτωση οξείδωσης. • παραθέτουν παραδείγματα και καύσης – οξείδωσης και αναγράφουν τις σχετικές χημικές εξισώσεις. • κατατάσσουν τις καύσεις στις εξώθερμες αντιδράσεις.	(2 ώρες)	(Οικιακή Οικονομία της Β΄ Γυμνασίου).	*Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 3: Ατμοσφαιρικός αέρας *Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου*: 8η Εργαστηριακή άσκηση: Παρασκευή οξυγόνου. *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ βίντεο: οξείδωση αμετάλλων και μεταλλικών στοιχείων, του H_2 προς H_2O, του C προς CO_2 και του S προς SO_2, Mg προς MgO, του Na προς Na_2O. βίντεο: καύση του μεθανίου (CH_4). Σχεδιοκίνηση για το βιολογικό ρόλο του οξυγόνου. Παρασκευές οξυγόνου σε βίντεο: Α) ηλεκτρολυτική διάσπαση του νερού. Β) οξείδιο του υδραργύρου 3D βίντεο Εφαρμογές του οξυγόνου **Chemistry Set 2000,** εξελληνισμένο

			λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥπΠΔΒΜΘ, Αλλαγή των υλικών → Αέρια → **Παρασκευή οξυγόνου** **Άνθρακας Α΄ Νηιρηίδες** Ανακαλύπτω τη ΦΥΣΗ ΥΠΕΠΘ- Ερευνητές ΙΤΥ. Κύκλος του οξυγόνο :Βιογεωχημικοί Κύκλοι
• διερευνούν τις ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα και το ρόλο του στην διατήρηση του γήινου οικοσυστήματος. • παρασκευάζουν και να ανιχνεύουν το διοξείδιο του άνθρακα στο εργαστήριο. • περιγράφουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να προτείνουν μέτρα για την αντιμετώπισή του. • αναφέρουν περιπτώσεις χρήσης του διοξειδίου του άνθρακα.	**4.3 Διοξείδιο του άνθρακα** Φυσικές ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα. Προέλευση – παρασκευή διοξειδίου του άνθρακα. Ο ρόλος του διοξειδίου του άνθρακα α) στην πραγματοποίηση της φωτοσύνθεσης και β) στη διατήρηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης. Φαινόμενο του θερμοκηπίου. Χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα (πυροσβεστήρες, ψυκτικά μείγματα, αναψυκτικά κλπ.). (1 ώρα)	Παρασκευάζουν διοξειδίου του άνθρακα με προσθήκη υδροχλωρικού οξέος σε διάλυμα σόδας ή κομμάτια μαρμάρου και ανίχνευσή του με ασβεστόνερο. Μελετούν την αναπνοή από τη Βιολογία της Α΄ Γυμνασίου. Παρακολουθούν με την τεχνολογία της σχεδιοκίνησης τον κύκλο του διοξειδίου του άνθρακα στη φύση, τις χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα και του φαινομένου του θερμοκηπίου.	*Ψηφιακό Σχολείο*  • Κύκλος του διοξειδίου του άνθρακα στη φύση με σχεδιοκίνηση • Οι χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα με σχεδιοκίνηση. • Το φαινόμενο του θερμοκηπίου με

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
σχεδιοκίνηση.


Δυναμικό προσομοίωμα μορίου CO_2 με δυνατότητα περιστροφής MDL
Φωτοσύνθεση με σχεδιοκίνηση
Βίντεο πειράματος CO_2 από μάρμαρο και $HCL_{(aq)}$ ή ξίδι, ανίχνευση με ασβεστόνερο

Σχολικό εγχειρίδιο: Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Γενική Ενότητα 3: Ατμοσφαιρικός αέρας

Εργαστηριακός οδηγός Β΄ Γυμνασίου:
9η Εργαστηριακή άσκηση: Παρασκευή διοξειδίου του άνθρακα

Εκπαιδευτικό λογισμικό:
Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄
</td>
</tr>
</table>

			Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ **Άνθρακας Α΄** Νηιρηίδες Ανακαλύπτω τη ΦΥΣΗ, ΥΠΕΠΘ- Ερευνητές ΙΤΥ, Βιογεωχημικοί Κύκλοι, **ΧηΠοΛο**, Σειρήνες ΕΑΙΤΥ **Chemistry Set 2000,** εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥπΠΔΒΜΘ, Αλλαγή των υλικών → Αέρια → Διοξείδιο του άνθρακα με ασβεστόνερο.

Ενότητα 5. Η ρύπανση του περιβάλλοντος και η αντιμετώπισή της (3 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
• προσδιορίζουν τους κυριότερους ρυπαντές του εδάφους και του υπεδάφους. • διερευνούν τις επιπτώσεις της ρύπανσης του εδάφους και του υπεδάφους στο οικοσύστημα.	**5.1 Ρύπανση του εδάφους** Ρυπαντές του εδάφους. Επιπτώσεις στο οικοσύστημα από τη ρύπανση του εδάφους. Ανακύκλωση των υλικών. (1 ώρα)	«Η διαχείριση των απορριμμάτων». Συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό με θέμα τα απορρίμματα. Διατυπώνουν προτάσεις για επίλυση του προβλήματος. Συμπεραίνουν ότι η διαχείριση	*Σχολικό εγχειρίδιο :* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κ.ά): Ενότητα 4.2 Ρύπανση του εδάφους *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας**

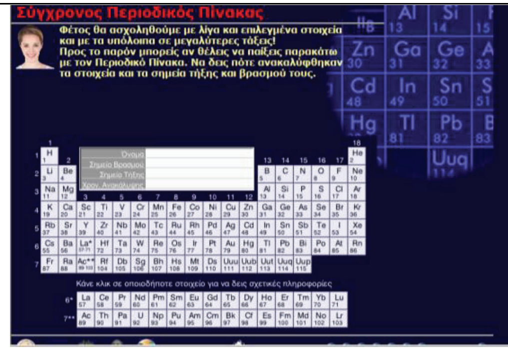
• περιγράφουν τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στη σύσταση του εδάφους και του υπεδάφους. • εντοπίζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλούν τις πιο πάνω αλλαγές. • καταλήγουν στην αναγκαιότητα της ανακύκλωσης των υλικών. και ευαισθητοποιούνται σ' αυτήν την κατεύθυνση		των απορριμμάτων είναι δείκτης πολιτισμού.	**για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Έδαφος και υπέδαφος –Η ρύπανση του εδάφους.
• διερευνούν τις κυριότερες αιτίες ρύπανσης των φυσικών νερών. • αναδεικνύουν την αναγκαιότητα επεξεργασίας των βιομηχανικών λυμάτων. • περιγράφουν τρόπους αποφυγής ή περιορισμού της ρύπανσης των φυσικών νερών.	**5.2 Ρύπανση του νερού** Κυριότερες αιτίες ρύπανσης των φυσικών νερών. Συνέπειες της ρύπανσης των φυσικών νερών. Τρόποι αποφυγής ή περιορισμού ρύπανσης των φυσικών νερών. Επεξεργασία των βιομηχανικών λυμάτων. (1 ώρα)	Επισκέπτονται μονάδα βιολογικού καθαρισμού λυμάτων ή μονάδα επεξεργασίας πόσιμου νερού. Καταγράφουν πληροφορίες και τις συζητούν στην τάξη. Μελετούν τα προβλήματα από την άνιση γεωγραφική κατανομή του γλυκού νερού στην επιφάνεια της γης («η υδρόσφαιρα» της Γεωγραφίας Α΄ Γυμνασίου).	*Ψηφιακό Σχολείο*: Προσομοίωση της ρύπανσης σε υδάτινους αποδέκτες με ρίψη λυμάτων, ευτροφισμού, Η βιοσυσσώρευση του DDT, Σταθμός βιολογικού καθαρισμού λυμάτων, *Σχολικό εγχειρίδιο* Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): Ενότητα 2.4 Ρύπανση του νερο. *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία

			Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Από το νερό στο άτομο-Η ρύπανση του νερού.
• διερευνούν τους κυριότερους ρυπαντές της ατμόσφαιρας και την προέλευσή τους. • προσδιορίζουν τα προβλήματα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που οδηγούν στην παραγωγή ρυπαντών. • προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	**5.3 Ατμοσφαιρική ρύπανση** Κυριότεροι ρυπαντές της ατμόσφαιρας. Προέλευση των ρυπαντών της ατμόσφαιρας. Αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (1 ώρα)	Μελετούν τους παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα (Γεωγραφία Β΄ Γυμνασίου).	*Σχολικό εγχειρίδιο :*Χημεία Β΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Σ. Αβραμιώτης κλπ): *Εκπαιδευτικό λογισμικό*: **Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο** Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Ατμοσφαιρικός αέρας Η ατμοσφαιρική ρύπανση Πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας με σχεδιοκίνηση Στερεοί ρυπαντές της ατμόσφαιρας με σχεδιοκίνηση βίντεο: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιοαέριο χωματερών υδροηλεκτρικοί σταθμοί, ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια, μηχανές με καύσιμο το

			υδρογόνο **Άνθρακας Α΄ Νηρηίδες** Ανακαλύπτω τη ΦΥΣΗ ΥΠΕΠΘ- Ερευνητές ΕΑΙΤΥ: ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ Κύκλοι Η Πράσινη Βίβλος → Παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, Ρύπανση, Απειλούμενοι οικότοποι και Η άγρια ζωή σε κίνδυνο. Καυσαέρια και ρύπανση της ατμόσφαιρας *Εκπαιδευτική τηλεόραση*: Η εκπαιδευτική ταινία "Πράσινη Ενέργεια" http://www.edutv.gr/index.php**?option=**com_content&task=view&id=383&Itemid=183

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

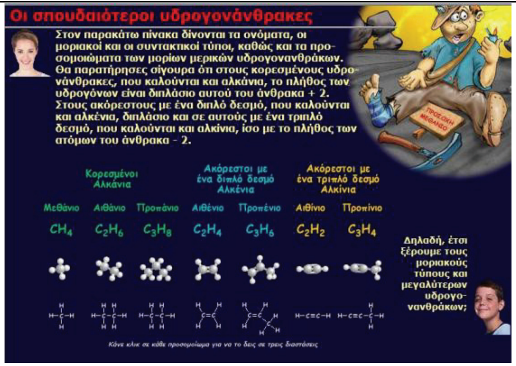
Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ)	**Βασικά θέματα**	**Δραστηριότητες**	**Εκπαιδευτικό υλικό**
Εισαγωγή. Ταξινόμηση των στοιχείων – Περιοδικός Πίνακας (2 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -να ανακαλούν τις γνώσεις τους για τη δομή του ατόμου (Ατομικός Αριθμός, υποατομικά σωματίδια) ώστε να κατανοήσουν τον νόμο της περιοδικότητας -να χρησιμοποιούν το νόμο της περιοδικότητας για να ερμηνεύουν την κατάταξη των στοιχείων στον	**Νόμος της περιοδικότητας – κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα** Αναγκαιότητα ταξινόμησης των στοιχείων. Συνοπτική ιστορική αναδρομή της δημιουργίας του περιοδικού πίνακα.	Προσεγγίζουν ιστορικά την ανάγκη και τις προσπάθειες για ταξινόμηση των στοιχείων. Προσπαθούν να κάνουν μόνοι τους ομαδοποιήσεις αναπαριστώντας τον Μεντελέγιεφ, με βάση τις κάρτες ορισμένων στοιχείων που περιέχουν τις γνώσεις για τα στοιχεία. Εξοικειώνονται με τα κυριότερα χημικά στοιχεία και μερικές βασικές φυσικές και χημικές ιδιότητές τους: μέταλλα και αμέταλλα, φυσική κατάσταση, χημική	*Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.1 Ο περιοδικός πίνακας *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Ο Περιοδικός Πίνακας

περιοδικό πίνακα -να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν στον περιοδικό πίνακα χημικά στοιχεία και σύνολα χημικών στοιχείων με παρόμοιες χημικές ιδιότητες -να εντοπίζουν στον περιοδικό πίνακα τα μέταλλα και τα αμέταλλα, καθώς και βασικές ομάδες στοιχείων (αλκάλια, αλκαλικές γαίες, αλογόνα, ευγενή αέρια). διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν : -τη συσχέτιση των χημικών και των φυσικών ιδιοτήτων των στοιχείων και των ενώσεων τους, με τις θέσεις των στοιχείων στον ΠΠ -τις αρχές και διαδικασίες ταξινόμησης «δημοφιλών» στοιχείων σε συγκεκριμένες ομάδες του ΠΠ	Νόμος περιοδικότητας και σύγχρονος περιοδικός πίνακας. Περιήγηση/Γνωριμία με τα κυριότερα χημικά στοιχεία και τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους. (2 ώρες)	δραστικότητα, φυσική αφθονία, προέλευση. *Κειμενικές δραστηριότητες:* α. Χρησιμοποιώντας κείμενο σχετικό με την ιστορία του Π.Π. αντλούν πληροφορίες. β. Χρησιμοποιώντας κείμενο σχετικό με την ιστορία του Π.Π. συμπληρώνουν κενές θέσεις στον Περιοδικό Πίνακα *Εργάζονται σε ομάδες και προσεγγίζουν διαθεματικά* α. τη σχέση της ελληνικής γλώσσας με τα ονόματα των στοιχείων β. τις ταυτότητες των διαφόρων στοιχείων με βάση την «κάρτα» τους: προέλευση ονόματος (χημεία και γλώσσα), αυτοβιογραφία του στοιχείου (ιδιότητες, χρησιμότητα) *Επιπρόσθετη δραστηριότητα:* Χρησιμοποιώντας διάφορες εκδόσεις του Περιοδικού Πίνακα στον Η/Υ αντλούν πληροφορίες για τα διάφορα στοιχεία και συμπεραίνουν για τις ομοιότητές τους.	 Σύγχρονος Περιοδικός Πίνακας 2. Chemistry Set 2000, εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥΠΕΠΘ Ενότητα Περιοδικός Πίνακας Γ΄ Γυμνασίου 3. Περιοδικός Πίνακας από την περιορισμένη έκδοση του λογισμικού ΧηΠοΛο από την http://www.pi-schools.gr/programs/ktp/yliko.html *Ιστοσελίδες:* 1. Εκπαιδευτική πύλη:e-yliko Περιοδικός Πίνακας από τη Royal Society of Chemistry http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/periodic_table.html

Ενότητα 1. Η Χημεία του Άνθρακα και της Ζωής (9 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -να εντοπίζουν τη θέση του άνθρακα και του πυριτίου στον περιοδικό πίνακα. -να ερμηνεύουν την πήξη των ασβεστοκονιαμάτων. -να ταξινομούν τα διάφορα είδη ανθράκων σε φυσικούς και τεχνητούς. -να περιγράφουν τις διαφορές των ιδιοτήτων γραφίτη και διαμαντιού. διερευνούν και διατυπώνουν:	**1.1 Άνθρακας** Θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα. Ανθρακικά άλατα και διοξείδιο του άνθρακα. Χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα. Φυσικοί και τεχνητοί άνθρακες. (1 ώρα)	Μελετούν δείγματα φυσικών ανθράκων από τη συλλογή του σχολικού εργαστηρίου και καταγράφουν τις σχετικές παρατηρήσεις. Συμπληρωματικά παρακολούθηση τα βίντεο: Δομή του άνθρακα, Δομή του γραφίτη και Πώς σχηματίστηκαν οι γαιάνθρακες από το λογισμικό Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Παρακολουθούν με τη μορφή επίδειξης από το διδάσκοντα θερμικής διάσπασης κιμωλίας ή μαρμάρου. Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και εξάγουν συμπεράσματα	*Ψηφιακό Σχολείο:* Παρουσίαση του σχηματισμού των γαιανθράκων σε βίντεο με σχεδιοκίνηση (animation). *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π.Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.4.1-2.4.5 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π.Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 7η Εργαστηριακή άσκηση Αποχρωματισμός διαφόρων εγχρώμων

- την προσροφητική ικανότητα του ενεργού και ζωικού άνθρακα σε διάφορες χημικές ουσίες και τη χρήση του ενεργού άνθρακα ως αποσμητικού, ως αποσμητικού, αποχρωστικού κτλ.. .		Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση: Αποχρωματισμός διαφόρων έγχρωμων διαλυμάτων, π.χ. κρασιού, αναψυκτικών με ενεργό άνθρακα. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα. *Επιπρόσθετη εργασία:* Εργαζόμενοι σε ομάδες μελετούν α. τους Φυσικούς και τεχνητούς άνθρακες με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007 β. άλλες δομές του άνθρακα: Φουλλερένια, νανοσωλήνες	διαλυμάτων *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Ο άνθρακας και το πυρίτιο
<u>α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς:</u> -να προσδιορίζουν και να	**1.2 Υδρογονάνθρακες** Το πετρέλαιο και το	Αναπαριστούν μόρια υδρογονανθράκων με χρήση μοριακών	*Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ

ταξινομούν τους υδρογονάνθρακες σύμφωνα με τη δομή τους. -να συσχετίζουν το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας των υδρογονανθράκων με τις ιδιότητές τους. -να αναπαριστούν την τέλεια καύση υδρογονανθράκων με χημικές εξισώσεις διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν : -τα προϊόντα της τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων με πειραματικές διαδικασίες και από τα προϊόντα της ατελούς καύσης, την αιθάλη και το μονοξείδιο του άνθρακα. - τις εφαρμογές καύσης των υδρογονανθράκων. - τη ρυπογόνο δράση των καυσαερίων.	φυσικό αέριο περιέχουν υδρογονάνθρακες. Φυσικές ιδιότητες των υδρογονανθράκων. Μοριακοί, συντακτικοί τύποι υδρογονανθράκων που περιέχουν στο μόριό τους μέχρι πέντε άτομα άνθρακα. Τέλεια και ατελής καύση των υδρογονανθράκων. Οι υδρογονάνθρακες ως καύσιμα. Ρύπανση της ατμόσφαιρας από καυσαέρια, όξινη βροχή και μέτρα προστασίας από τη ρύπανση. (2 ώρες)	μοντέλων. Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση: Καύση υγραερίου και ανίχνευση του παραγόμενου νερού και του διοξειδίου του άνθρακα Καύση παραφίνης. Παρατήρηση της παραγόμενης αιθάλης. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα. Διερευνούν τους κανόνες ασφαλείας στη χρήση καυσίμων και μελετούν την αντιμετώπιση των κινδύνων από τη συγκεκριμένη χρήση. *Επιπρόσθετη εργασία:* Εργαζόμενοι σε ομάδες μελετούν τις Φυσικές ιδιότητες των υδρογονανθράκων, την καύση των υδρογονανθράκων και το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-	(Π.Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 3.1 Οι υδρογονάνθρακες 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 9η Εργαστηριακή άσκηση Καύση βουτανίου και ανίχνευση του παραγόμενου νερού και του διοξειδίου του άνθρακα. Καύση παραφίνης και παρατήρηση της παραγόμενης αιθάλης. *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Υδρογονάνθρακες

- τα διάφορα μέτρα προστασίας της ατμόσφαιρας από τη ρύπανση και προκρίνουν τα πλέον κατάλληλα κατά περίπτωση. ταξινομούν τους υδρογονάνθρακες σύμφωνα με τη δομή τους.		Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007 *Επιπρόσθετα --ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο και τις υπάρχουσες δυνατότητες* α. ταξινομούν με τη βοήθεια μοριακών μοντέλων τους υδρογονάνθρακες σε κυκλικούς και άκυκλους, κορεσμένους και ακόρεστους. β. ταξινομούν με τη βοήθεια μοριακών μοντέλων και ονομάζουν τους υδρογονάνθρακες που περιέχουν μέχρι και πέντε άτομα άνθρακα ανά μόριο.	
<u>α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς:</u> -να απαριθμούν τα κυριότερα συστατικά του πετρελαίου. -να περιγράφουν τη διαδικασία σχηματισμού των κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. -να συγκρίνουν ως καύσιμα το φυσικό αέριο με τα υγρά καύσιμα.	**1.3 Πετρέλαιο, φυσικό αέριο και πετροχημικά** Σύντομη περιγραφή του τρόπου σχηματισμού των κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. Αποθείωση και κλασματική απόσταξη του πετρελαίου. Κυριότερα προϊόντα διύλισης του πετρελαίου,	Μελετούν τη διαδικασία σχηματισμού πετρελαίου και φυσικού αερίου με τη βοήθεια προσομοιώσεων. Μελετούν τον πολυμερισμό με τη βοήθεια του λογισμικού ' Polymerix3D", Δεκέμβριος 2007, Έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Παρακολουθούν τα βίντεο: Η διύλιση του αργού πετρελαίου, το πολυαιθυλένιο και το πολυβινυλοχλωρίδιο από το εκπαιδευτικό λογισμικό: Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το	*Ψηφιακό Σχολείο:* - Παρουσίαση του σχηματισμού πετρελαίου και φυσικού αερίου σε βίντεο με σχεδιοκίνηση (animation). - Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση (animation) για την ερμηνεία του πολυμερισμού *Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π.Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 3.2 Πετρέλαιο-Φυσικό αέριο-

-να αποδίδουν τον πολυμερισμό με χημικές εξισώσεις και προσομοιώματα. -να διακρίνουν τη σχέση πλαστικά - πολυμερή. -να αξιολογούν τη δυναμική της επιστήμης της χημείας στην αντιγραφή φυσικών πολυμερών – παραγωγή συνθετικών πολυμερών διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν : -τους σκοπούς της αποθείωσης και της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου. - τα κύρια συστατικά και τις χρήσεις του φυσικού αερίου. - τα διάφορα πετροχημικά προϊόντα που βρίσκονται στο περιβάλλον τους. - τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών για συγκεκριμένες εφαρμογές.	σύσταση υγραερίου και βενζίνης. Συστατικά και χρήσεις φυσικού αερίου. Πετροχημεία. Πολυαιθυλένιο, PVC και πολυμερισμός. Πλαστικά και πολυμερή. (2 ώρες)	γυμνάσιο Cd- rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Συλλέγουν διάφορα πλαστικά προϊόντα καθημερινής χρήσεως και τα ταξινομούν με βάση τη σύστασή τους – αναφορά στους κωδικούς ανακύκλωσης-. *Επιπρόσθετες δραστηριότητες:* 1. Ταυτοποιούν εργαστηριακά ορισμένα πλαστικά 2. Μελετούν τις ενότητες -Πετρέλαιο και φυσικό αέριο-καύσιμα, καυσαέρια και ρύπανση της ατμόσφαιρας, η θερμοκρασία στην επιφάνεια των πλανητών- πετροχημεία, πολυμερισμός και πλαστικά-πολυμερή - με τη βοήθεια των Φύλλων Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007.	Πετροχημικά *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β’ Γ’ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Πετερέλαιο, φυσικό αέριο και πετροχημικά  2. “ Polymerix3D”, Δεκέμβριος 2007, Έργο Πλειάδες-Νηρηίδες 3. Chemistry Set 2000, έργο Κίρκη Ενότητα Πετροχημικά

		Επιπρόσθετη εργασία: Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες -Επισκέπτονται διυλιστήριο ή πετροχημική βιομηχανία ή τη Δημόσια Επιχείρηση Φυσικού Αερίου (ΔΕΦΑ). Συζητούν με θέμα την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας. -«Τα πλαστικά στη ζωή μας» (Τεχνολογία). Συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό με θέμα: α) τις χρήσεις των πλαστικών στην καθημερινή ζωή και β) τα προβλήματα από τη συσσώρευσή τους στον πλανήτη. Οι μαθητές εργάζονται κατά ομάδες και διερευνούν τις παρακάτω πτυχές του θέματος: - Προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας. - Τα εργοστάσια πετροχημικών προϊόντων στην Ελλάδα. - Πώς θα ήταν η ζωή μας χωρίς πετρέλαιο. - Το οικολογικό κόστος από τη χρησιμοποίηση του πετρελαίου. - Το πετρέλαιο ως μια από τις σοβαρότερες αιτίες συγκρούσεων των λαών	*Ιστοσελίδες:* Βιντεοταινίες Εκπαιδευτικής τηλεόρασης http://www.edutv.gr → δευτεροβάθμια → επιστήμη τεχνολογία «Ακολουθώντας τη γραμμή παραγωγής» στη βιομηχανία πλαστικών http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1157&Itemid=174 «Το φυσικό αέριο στα αυτοκίνητα» **http://paragoges.pi.ac.cy/?video=255** 

διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν: - παραδείγματα ουσιών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Τα οποία είναι προϊόντα ζυμώσεων. - την προέλευση και τη σύσταση αλκοολούχων ποτών - τις επιπτώσεις στην υγεία από την κατάχρηση αλκοόλ α να πτύσσουν δεξ ιό τη τες: -να συσχετίζουν τη δράση των ενζύμων με αυτή των καταλυτών. -να προσδιορίζουν πειραματικά την περιεκτικότητα	**1.4 Ζυμώσεις – Αιθανόλη** Ένζυμα και ζυμώσεις. Παραγωγή αιθανόλης από ζύμωση γλυκόζης. Αιθανόλη: συντακτικός τύπος, φυσικές ιδιότητες και καύση. Αλκοολούχα ποτά: τρόποι παραγωγής και περιεκτικότητα σε αιθανόλη (αλκοολικοί βαθμοί). Φυσιολογική δράση της αιθανόλης. (1 ώρα)	Παρακολουθούν το βίντεο Αλκοολική ζύμωση και οινοποιία από το εκπαιδευτικό λογισμικό: Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ- ΠΙ- ΟΕΔΒ Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη με χρήση αλκοολομέτρου. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα.	*Ψηφιακό Σχολείο:* Παρουσίαση της δράσης των ενζύμων σε βίντεο με σχεδιοκίνηση (animation). *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 3.3 Η αιθανόλη 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 10η Εργαστηριακή άσκηση Προσδιορισμός της περιεκτικότητας αλκοολούχων διαλυμάτων σε αιθανόλη *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-

αλκοολούχων διαλυμάτων σε αλκοόλη.		*Επιπρόσθετη εργασία:* Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες -Μελετούν το θέμα «Ο οίνος ως βασικό συστατικό του μυστηρίου της θείας ευχαριστίας» από τα Θρησκευτικά Γυμνασίου. -Μελετούν το θέμα «ένζυμα» από τη Βιολογία Γυμνασίου. -Μελετούν τις ενότητες Αλκοόλες και ζυμώσεις-Αλκοολούχα ποτά και φυσιολογική δράση της αιθανόλης- με τη βοήθεια των Φύλλων Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007 -Μελετούν το Αλκοτέστ με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007 -Διερευνούν το θέμα: Το αλκοολούχο ποτό ως πολιτιστικό αγαθό και ως μέσο κοινωνικής συναναστροφής - Αλκοολισμός.	ΟΕΔΒ Ενότητα: Αλκοόλες και ζυμώσεις  *Ιστοσελίδες:* *Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου* Παρασκευή ρακής με απόσταξη κρασιού http://vod.sch.gr/video/view/422
διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν:	**1.5 Ο άνθρακας στις ενώσεις της ζωής**	Παρακολουθούν με τη μορφή επίδειξης από το διδάσκοντα την απανθράκωση	*Ψηφιακό Σχολείο:* Παρουσίαση του κύκλου του άνθρακα

- τους σημαντικότερους υδατάνθρακες. - τις κυριότερες βρώσιμες λιπαρές ουσίες και τη βιολογική αξία τους. α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη του άνθρακα σε οργανικές ουσίες. -να εκτιμούν το ρόλο των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών στους οργανισμούς. - να συνδέουν τα κύρια στάδια του κύκλου του άνθρακα με διαδικασίες ανοικοδόμησης, αποικοδόμησης και ανταλλαγής ενέργειας. -να συμπεραίνουν, συνοψίζοντας τη γνώση και την εμπειρία, ότι ο άνθρακας είναι ένα από τα απαραίτητα στοιχεία της ζώσας ύλης.	Υδατάνθρακες: γλυκόζη, άμυλο, κυτταρίνη και γλυκογόνο. Πρωτεΐνες: τα πολυμερή των αμινοξέων. Λίπη και έλαια. Ο κύκλος του άνθρακα στη φύση, η σημασία του άνθρακα για τη ζώσα ύλη. (3 ώρες)	ζάχαρης με πυκνό θειικό οξύ. Εναλλακτικά παρακολουθούν βιντεοσκοπημένο πείραμα Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας τις εργαστηριακές ασκήσεις: Ανίχνευση πρωτεϊνών σε τροφές με διάλυμα NaOH και διάλυμα $CuSO4$ Ανίχνευση λίπους σε τροφές, με οινόπνευμα Ανίχνευση του αμύλου με βάμμα ιωδίου. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα. *Επιπρόσθετη εργασία:* Εργαζόμενοι σε ομάδες - Καταγράφουν αντικείμενα που περιέχουν κυτταρίνη. - Μελετούν το θέμα «Πρόσληψη τροφής» από το κεφάλαιο «Πέψη» της Βιολογίας της Α΄ Γυμνασίου. - Μελετούν το θέμα «Τα μόρια της	με σχεδιοκίνηση (animation) *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 3.4 Υδατάνθρακες-Πρωτεΐνες-Λίπη 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός $11^{η}$ Εργαστηριακή άσκηση Απανθράκωση ζάχαρης με πυκνό θειϊκό οξύ Ανίχνευση αμύλου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Ο άνθρακας και οι ενώσεις της ζωής

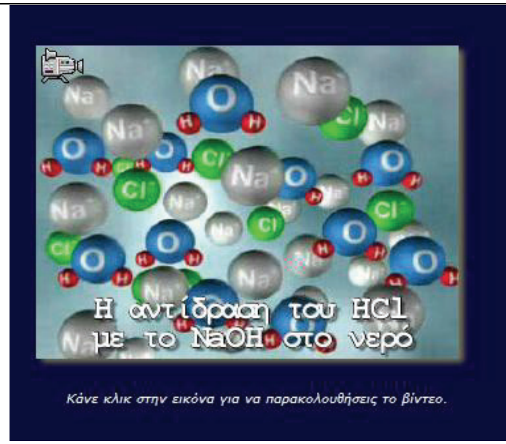
		ζωής» από τη Βιολογία της Γ΄ Γυμνασίου. - «Υγιεινή διατροφή» (Βιολογία, Οικιακή Οικονομία). Διερευνούν και διατυπώνουν προτάσεις ισορροπημένης και υγιεινής διατροφής. - Μελετούν τους Υδατάνθρακες, τις Πρωτεΐνες, τις Λιπαρές ουσίες, τη Διατροφή και τη διατροφική πυραμίδα, με τη βοήθεια των Φύλλων Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες- Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007	 *Ιστοσελίδες:* Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου Απανθράκωση ζάχαρης με πυκνό θειικό οξύ. http://vod.sch.gr/video/view/442
Ενότητα 2. Οξέα, Βάσεις και Άλατα (10 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
διε ρ ε υνούν κα ι δια τυπών ο υν :	**2.1 Τα οξέα** Όξινος χαρακτήρας (ξινή	Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας τις εργαστηριακές	*Ψηφιακό Σχολείο*: Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση

- τη κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας διαλύματος -τη παρουσία συγκεκριμένων στοιχείων ή ομάδων στοιχείων σε συγκεκριμένη θέση στον Χημικό Τύπο που καθορίζουν τον όξινο ή βασικό χαρακτήρα (αναγνώριση οξέων, βάσεων, αλάτων και ορισμός κατά Arrhenius) -τις χαρακτηριστικές ιδιότητες -φυσικές και χημικές- που ορίζονται από το pH του διαλύματος τους -τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων της απλής αντικατάστασης των μετάλλων. α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -αναγνώρισης και ταξινόμησης Χημικών Ενώσεων (οξέα, βάσεις, οξείδια, άλατα) από τους ΧΤ - υπόθεσης και διερεύνησης	γεύση, αλλαγή χρώματος φυσικών δεικτών, επίδραση σε σόδα, μάρμαρο και δραστικά μέταλλα). Η κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας. Ορισμός οξέων κατά Arrhenius Χημικοί τύποι και ονοματολογία των οξέων: HCl, H_2SO_4, HNO_3, CH_3COOH. Χημικές εξισώσεις της διάλυσης των παραπάνω οξέων στο νερό. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης. Σειρά δραστικότητας των στοιχείων: Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, H, Cu, Ag, Au. (3 ώρες)	ασκήσεις: Παρασκευή διαλυμάτων δεικτών με εκχύλιση φυτικών ουσιών (π.χ. κόκκινο λάχανο, τσάι κτλ). Προσθήκη χυμού λεμονιού, ξιδιού και αραιού υδροχλωρικού οξέος στα εκχυλίσματα αυτά. Προσδιορισμός του pH των παραπάνω υδατικών διαλυμάτων με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού. Επίδραση διαλυμάτων αραιών οξέων σε σόδα, μάρμαρο και σε ορισμένα δραστικά μέταλλα (ψευδάργυρος, σίδηρος κτλ). Σύγκριση δραστικότητας ορισμένων μετάλλων. Πειραματικός προσδιορισμός του όξινου-βασικού χαρακτήρα ουσιών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή (τροφές, απορρυπαντικά, καλλυντικά κτλ.) Εναλλακτικά -παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα ή	ιόντων (animation) για την ερμηνεία του ιοντισμού των οξέων και της διαστάσεως των βάσεων σε υδατικά διαλύματα. *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 1.1 Τα οξέα: Ενότητα 1.2 Οι βάσεις Ενότητα 2.3.2-2.3.3 Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων, η απλή αντικατάσταση. 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 1η Εργαστηριακή άσκηση Μελέτη του όξινου χαρακτήρα 2η Εργαστηριακή άσκηση Μελέτη του βασικού χαρακτήρα 6η Εργαστηριακή άσκηση Σύγκριση της δραστικότητας σιδήρου-χαλκού και χαλκού-αργύρου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:*

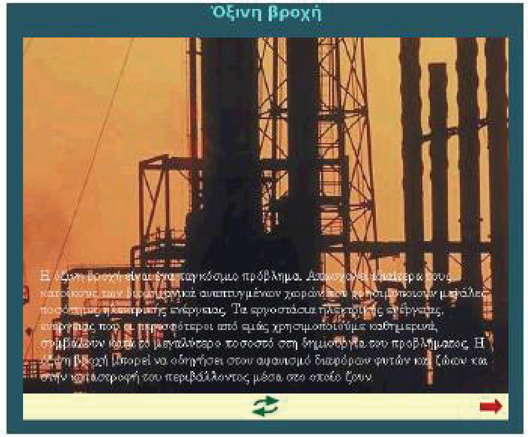
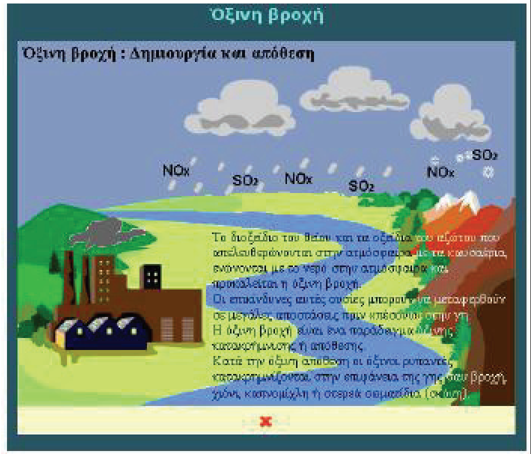
μεταβολών του pH με τη μεταβολή των δεδομένων (π.χ. περιεκτικότητα, πυκνότητα διαλύματος κ.ά.),. -πρόβλεψης, σχεδιασμού πειραματισμού και διερεύνησης της οξύτητας ουσιών -χρήσης ποικιλίας μεθόδων για να προσδιορίζουν πειραματικά το pH ενός διαλύματος καθώς και ουσιών που χρησιμοποιούνται στη καθημερινή ζωή. -σχεδιασμού πειραμάτων με στόχο την ταξινόμηση ουσιών που χρησιμοποιούνται- συναντώνται στην καθημερινής ζωής, ανάλογα με το αν περιέχουν οξύ ή βάση, έτσι ώστε να μπορούν να αναγνωρίζουν για ποια συγκεκριμένη εργασία στην καθημερινή	**2.2 Οι βάσεις** Βασικός χαρακτήρας (γεύση σαπουνιού, αλλαγή χρώματος φυσικών δεικτών). Η κλίμακα του pH ως μέτρο της βασικότητας. Ορισμός βάσεων κατά Arrhenius. Χημικοί τύποι και ονοματολογία των βάσεων K^+OH^-, Na^+OH^-, $Ca^{2+}(OH^-)_2$, NH_3. Χημικές εξισώσεις της διάλυσης των παραπάνω βάσεων στο νερό. Η κλίμακα pH ως μέτρο της βασικότητας. (2 ώρες)	-σε βιντεοσκοπημένα πειράματα -πραγματοποιούν τις δραστηριότητες σε εικονικό εργαστήριο Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας τις εργαστηριακές ασκήσεις: Προσθήκη ασβεστόνερου, καθαριστικού τζαμιών και αραιού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου σε εκχυλίσματα φυτικών χρωστικών. Προσδιορισμός του pH των παραπάνω υδατικών διαλυμάτων με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού. Εναλλακτικά -παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα ή -σε βιντεοσκοπημένα πειράματα -πραγματοποιούν τις δραστηριότητες σε εικονικό εργαστήριο	1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Τα οξέα- Οι βάσεις- Τα μέταλλα  2. Chemistry Set 2000, έργο Κίρκη Ενότητα Οξέα Ενότητα Βάσεις Ενότητα Μέταλλα *Ιστοσελίδες:* 1. Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ

τους ζωή απαιτείται διάλυμα οξέως ή βάσης -αναγνώρισης και ονομασίας μοριακών τύπων ορισμένων οξέων. -αποτύπωσης της διάλυσης των οξέων και των βάσεων στο νερό - περιγραφής της επίδρασης των οξέων στα μέταλλα, μέσω ιοντικών χημικών εξισώσεων.		*Επιπρόσθετη δραστηριότητα:* Μελέτη του pH με τη μορφή αστυνομικής έρευνας –δραστηριότητα ερευνητικού τύπου-	*επίδραση οξέων σε μέταλλα ή ανθρακικά άλατα*) σχετικές με την ενότητα Π.χ http://www.ekfe.gr/portal 2. Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου 1. Επίδραση οξέος σε ανθρακικό αλάτι http://vod.sch.gr/video/view/446 2. Επίδραση οξέος σε Zn http://vod.sch.gr/video/view/445 3. Επίδραση νερού σε δραστικά μέταλλα http://vod.sch.gr/video/view/447 4. Σειρά δραστικότητας μετάλλων http://vod.sch.gr/video/view/419
διε ρε υνούν και δια τυπών ο υν : -το φαινόμενο της εξουδετέρωσης με πειράματα. -την εξουδετέρωση από τη σχετική εξίσωση. -τα προϊόντα της εξουδετέρωσης	**2.3 Εξουδετέρωση** Περιγραφή και ερμηνεία της εξουδετέρωσης με βάση την εξίσωση: H^+ aq) (+ OH^- (aq) → H_2O(l). Το μπλε της βρωμοθυμόλης.	Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας τις εργαστηριακές ασκήσεις: Παρασκευή θειικού ασβεστίου με προσθήκη διαλύματος θειικού οξέος σε διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου. Παραλαβή του άλατος με διήθηση. Παρασκευή χλωριούχου νατρίου με	*Ψηφιακό Σχολείο*: Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση ιόντων (animation) για την ερμηνεία της εξουδετέρωσης και του σχηματισμού των αλάτων. *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ

-τον σχηματισμό αλάτων με αντίδραση οξέος και βάσης α να πτύσσουν δεξ ιό τη τες: -παρασκευής κρυστάλλων (π.χ. χλωριούχου νατρίου και θειικού ασβεστίου). -διερεύνησης του μεταβαλλόμενου όξινου ή βασικού χαρακτήρα ενός διαλύματος κατά την διαδικασία ανάμειξης διαλυμάτων . - αναγνώρισης και περιγραφής του σχηματισμού αλάτων με ιοντικές εξισώσεις.	(1 ώρα) **2.4 Τα άλατα** Ποια ιόντα υπάρχουν σε διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου από διάλυμα υδροχλωρίου. Σχηματισμός κρυστάλλων αλάτων χλωριούχου νατρίου και θειικού ασβεστίου. Ιοντικές εξισώσεις σχηματισμού αλάτων: $Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq) \rightarrow Na^{+}Cl^{-}(s)$ και $Ca^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow Ca^{2+}SO_4^{2-}(s)$. Άλατα: ορισμός και προέλευση. (2 ώρες)	εξουδετέρωση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου από υδροχλωρικό οξύ. Παραλαβή του άλατος με εξάτμιση. Διαδοχικές προσθήκες οξέος (υδροχλωρικού), βάσεως (υδροξειδίου του νατρίου), οξέος κ.ο.κ. σε νερό που έχει προστεθεί μπλε της βρωμοθυμόλης. Εναλλακτικά -παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα ή -σε βιντεοσκοπημένα πειράματα -πραγματοποιούν τις δραστηριότητες σε εικονικό εργαστήριο	(Π.Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 1.3 Η εξουδετέρωση Ενότητα 1.4 Τα άλατα 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π.Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 3η Εργαστηριακή άσκηση Διαδοχικές εξουδετερώσεις οξέος από βάση και το αντίστροφο 4η Εργαστηριακή άσκηση Παρασκευή χλωριούχου νατρίου και θειικού ασβεστίου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Η εξουδετέρωση Ενότητα: Η εξουδετέρωση και τα άλατα

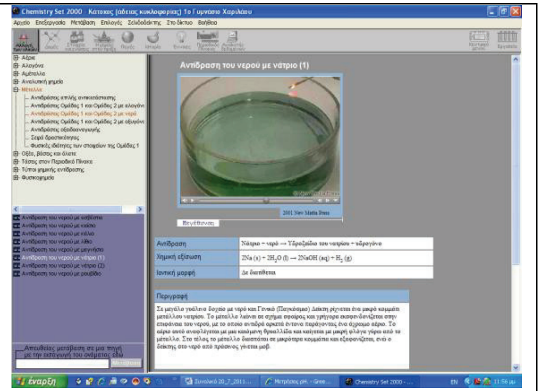
			 *Ιστοσελίδες:* Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ *εξουδετέρωση*) σχετικές με την ενότητα Π.χ http://www.ekfe.gr/portal
διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν: **-** τον ρόλο των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή. - τη βιολογική και	**2.5 Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή** Οξέα και βάσεις που σχετίζονται με την	-Οξέα και βάσεις στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό για τις χρήσεις οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή και προτείνουν τρόπους ασφαλούς χρήσης αυτών.	*Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 1.5 Εφαρμογές οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή

τεχνολογική σημασία των οξέων και των βάσεων. - τη δράση των λιπασμάτων στη γεωργία και να αναφέρουν παραδείγματα λιπασμάτων. -τους τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος από την αλόγιστη χρήση των οξέων, των βάσεων και των αλάτων. - το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης και το ρόλο των οξέων, βάσεων και αλάτων (ηλεκτρολύτες) σε αυτό. <u>α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς:</u> -να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν τις κατάλληλες ουσίες με όξινο ή βασικό χαρακτήρα σε διάφορες περιπτώσεις της καθημερινής ζωής. -να συσχετίζουν το pH του εδάφους με την ανάπτυξη διάφορων φυτών.	καθημερινή ζωή. Οξέα και βάσεις με βιομηχανικό ενδιαφέρον. Οξέα που περιέχονται στον ανθρώπινο οργανισμό. pH του εδάφους και καλλιέργειες. Λιπάσματα. Χλωριούχο νάτριο και διατροφή. Το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης: Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα είναι ηλεκτρολύτες - τα υδατικά τους διαλύματα και τα τήγματα των στερεών ηλεκτρολυτών ηλεκτρολύονται. (2 ώρες)	-«Το αλάτι» (Βιολογία, Γεωγραφία, Οικιακή Οικονομία). Οι μαθητές συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό για: α) τη σημασία του αλατιού στη ζωή του ανθρώπου χθες και σήμερα β) τις αλυκές της χώρας μας. -Οι μαθητές συλλέγουν πληροφορίες και φωτογραφικό υλικό για: o τον τρόπο δημιουργίας της όξινης βροχής o τις επιπτώσεις της στο φυσικό περιβάλλον o τις επιπτώσεις της στα έργα τέχνης. o τη διάβρωση των μνημείων εξαιτίας της ρύπανσης, όπως της Ακρόπολης των Αθηνών -- Οι μαθητές διερευνούν κατά ομάδες: o Τα άλατα στα λιπάσματα. o Τη χρήση των λιπασμάτων στη γεωργία. ? Το θέμα «Λιπάσματα και ρύπανση».	*Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β' Γ' Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα γύρω μας 2. chem.-PA 2006- Χημεία Γυμνασίου Ενότητα: Όξινη βροχή

-να αξιολογούν τη χρήση του χλωριούχου νατρίου στη διατήρηση της υγείας.		-- Γίνεται αναφορά στην ηλεκτρόλυση: o τήγματος χλωριούχου νατρίου. o υδατικών διαλυμάτων θειικού οξέος, υδροξειδίου του νατρίου και χλωριούχου νατρίου.	  *Διευθύνσεις στο διαδίκτυο:* 1. Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων

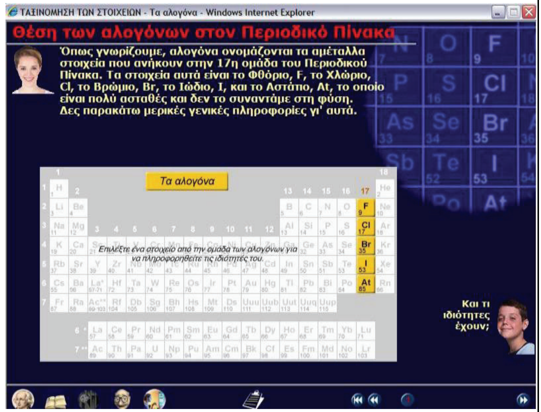
			στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ αντιδράσεις εξουδετέρωσης στην καθημερινή ζωή, χρήσεις αλάτων) σχετικές με την ενότητα Π.χ http://www.ekfe.gr/portal
Ενότητα 3. Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη χημεία και την καθημερινή ζωή (5 ώρες)			
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:		Οι μαθητές/τριες …	
<u>α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς:</u> -να εντοπίζουν τη θέση των αλκαλίων στον περιοδικό πίνακα. -να διαπιστώνουν πειραματικά ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες του νατρίου και του καλίου.	**3.1 Αλκάλια** Θέση των αλκαλίων στον περιοδικό πίνακα. Φυσικές ιδιότητες των αλκαλίων. Αντίδραση των αλκαλίων με το οξυγόνο και το νερό. Τα αλκάλια σχηματίζουν ιόντα με φορτίο +1. (1 ώρα)	Παρακολουθούν πειράματα επίδειξης προσθήκης νατρίου σε νερό. Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και εξάγουν συμπεράσματα Παρακολουθούν βιντεοσκοπημένα πειράματα προσθήκης αλκαλίων στο νερό. Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και εξάγουν συμπεράσματα για τη σχετική τους δραστικότητα.	*Ψηφιακό Σχολείο*: Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση (animation) για την ερμηνεία της δημιουργίας των ιόντων των αλκαλίων. *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.2 Τα αλκάλια

-να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν ιοντικές εξισώσεις που απεικονίζουν την αντίδραση των αλκαλίων με το νερό. διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν : -ορισμένες κοινές ιδιότητες των αλκαλίων.			2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός: 5η Εργαστηριακή άσκηση Η αντίδραση του νατρίου με το νερό Πυροχημική ανίχνευση του νατρίου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-ΟΕΔΒ Ενότητα: Τα αλκάλια 2. Chemistry Set 2000, εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥΠΕΠΘ Ενότητα Μέταλλα-αντιδράσεις ομάδας 1 με νερό και αλογόνα-. Φυσικές ιδιότητες των στοιχείων της ομάδας 1

			 *Ιστοσελίδες:* 1. Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ αντίδραση των αλκαλίων με νερό, σχετική δραστικότητα) σχετικές με την ενότητα Π.χ http://www.ekfe.gr/portal 2. Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου: Επίδραση νερού σε δραστικά μέταλλα http://vod.sch.gr/video/view/447
διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν :	**3.2 Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων**	Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο	*Σχολικό εγχειρίδιο:*

-τη διαφορά δραστικότητας ορισμένων μετάλλων εκτελώντας αντιδράσεις απλής αντικατάστασης. α να πτύσσουν δεξ ιό τη τες: -να σχεδιάζουν πειράματα για να διαπιστώνουν τις φυσικές ιδιότητες των μετάλλων. -να παρατηρούν, να καταγράφουν και να ερμηνεύουν πειραματικά αποτελέσματα σύμφωνα με τις ιδιότητες των μετάλλων.	Φυσικές ιδιότητες των μετάλλων: Θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, πυκνότητα, σκληρότητα, ελατότητα, ολκιμότητα και αντοχή. Θέση των μετάλλων στον περιοδικό πίνακα. Φυσική αφθονία και προέλευση των μετάλλων. Τα κυριότερα μεταλλεύματα της Ελλάδας. Σύντομη μελέτη (προέλευση, μεταλλουργία, χρήσεις) των παρακάτω μετάλλων: χαλκός, σίδηρος, αργίλιο (αλουμίνιο). (1 ώρα)	μελετώντας τις φυσικές ιδιότητες των μετάλλων. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα. *Επιπρόσθετες εργασίες*: α. Τους ανατίθεται να μελετήσουν σε ομάδες τα παρακάτω μέταλλα: χαλκός, σίδηρος, αργίλιο (αλουμίνιο). (Ένα μέταλλο η κάθε ομάδα.) β. «Εποχές του χαλκού και του σιδήρου». Οι μαθητές συλλέγουν πληροφορίες, πραγματικό και φωτογραφικό υλικό, το παρουσιάζουν και συζητούν στην τάξη. γ. Οι μαθητές επισκέπτονται το κοντινότερο μουσείο στην πόλη που κατοικούν και μελετούν τη σημασία της ανακάλυψης, της επεξεργασίας και της χρήσης των μετάλλων στη ζωή του ανθρώπου. δ. Επισκέπτονται μεταλλείο. Εξετάζουν τη συμβολή του στην ανάπτυξη της περιοχής και τις αρνητικές επιπτώσεις του στο περιβάλλον. ε. Μελετούν διαθεματικά σε συνδυασμό με τη Βιολογία και την Οικιακή Οικονομία το θέμα: «Έλλειψη σιδήρου και αναιμία».	Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.3.1 Μέταλλα και αμέταλλα *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Τα μέταλλα *Ιστοσελίδες:* Βιντεοταινίες Εκπαιδευτικής τηλεόρασης http://www.edutv.gr → δευτεροβάθμια → επιστήμη τεχνολογία α. Λαύριο, η αργυρώδης πηγή του Χρυσού αιώνα http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1359&Itemid=100 β. Χαλκός και φωτιά http://www.edutv.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=447&Itemid=151

α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -να εντοπίζουν τη θέση των αλογόνων στον περιοδικό πίνακα. -να ανιχνεύουν πειραματικά τα αλογόνα στις ενώσεις τους. -να ερμηνεύουν τις ιοντικές εξισώσεις των αντιδράσεων που συμβαίνουν στις παραπάνω ανιχνεύσεις. διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν : -τις κυριότερες φυσικές ιδιότητες των αλογόνων. -τις χρήσεις των αλογόνων στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.	**3.3 Αλογόνα** Θέση των αλογόνων στον περιοδικό πίνακα. Φυσικές ιδιότητες των αλογόνων. Δυσδιάλυτα άλατα αλογόνων. Ενώσεις των αλογόνων με εφαρμογή στη φωτογραφία, στις οδοντόκρεμες, στα ψυκτικά υγρά, στα αντικολλητικά τηγάνια, στους διαλύτες, στη γεωργία και στην ιατρική. (1 ώρα)	Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση: Ανίχνευση ιόντων χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου σε άλατά τους με χρήση διαλύματος νιτρικού αργύρου. Εναλλακτικά παρακολουθούν τις πειραματικές δραστηριότητες με τη μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα. Ως επιπρόσθετη ή και εναλλακτική δραστηριότητα μελετούν, είτε ομαδικά είτε με μορφή επίδειξης από τον διδάσκοντα, την εργαστηριακή άσκηση: Αντίδραση ιόντων χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου σε άλατά τους με ιόντα μολύβδου (διάλυμα νιτρικού μολύβδου). Παρακολουθούν βιντεοσκοπημένα πειράματα για τη σύγκριση των αλογόνων	*Ψηφιακό Σχολείο*: Οπτική αναπαράσταση με σχεδιοκίνηση (animation) για την ερμηνεία της δημιουργίας ιόντων των αλογόνων. *Σχολικό εγχειρίδιο:* 1. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.6 Αλογόνα 2. Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π.Θεοδωρόπουλος κτλ) Εργαστηριακός οδηγός 8η Εργαστηριακή άσκηση Ανίχνευση ιόντων χλωρίου, βρομίου και ιωδίου με τη βοήθεια διαλύματος νιτρικού αργύρου *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ-

Επιπρόσθετη μελέτη: <u>α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς:</u> -να εντοπίζουν τη θέση των αλκαλικών γαιών και των ευγενών αερίων στον περιοδικό πίνακα. <u>διε ρε υνούν κα ι</u> <u>δια τυπών ο υν</u> : -τις χρήσεις των αλκαλικών γαιών και των ευγενών αερίων στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.	*Επιπρόσθετα--ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο και τις υπάρχουσες δυνατότητες-μελετούν:* *1. τις αλκαλικές γαίες και τη σημασία τους:* *Mg και Ca βασικά συστατικά της λιθόσφαιρας* *Ca και Mg βασικά στοιχεία στους ζωντανούς οργανισμούς* *Ba και Ra σημαντικά στη θεραπευτική ιατρική* *Βιομηχανική σημασία του Ca* *Ενώσεις των αλκαλικών γαιών με εφαρμογή στην ιατρική –γάλα μαγνησίας, θειϊκό βάριο-* *2. τα ευγενή αέρια:* *η ομάδα των «αδρανών» αερίων και οι εφαρμογές τους*	*Επιπρόσθετη εργασία:* Μελετούν το θέμα «Ασπρόμαυρη φωτογραφία» *Επιπρόσθετη δραστηριότητα:* *Εργάζονται ομαδικά στο εργαστήριο πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση:* *Καύση Mg* *Μελετούν το θέμα «Ραδόνιο: η ραδιενέργεια στο σπίτι μας»*	ΟΕΔΒ  Ενότητα: Τα αλογόνα 2. Chemistry Set 2000, εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥΠΕΠΘ Ενότητα Αλογόνα Ενότητα Αναλυτική Χημεία-Έλεγχος για ιόντα αλογόνων *Ιστοσελίδες:* Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ *Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας*) σχετικές με την ενότητα Π.χ http://www.ekfe.gr/portal

			Για την επιπρόσθετη μελέτη: *Ιστοσελίδες:* 1. Αναζήτηση υλικού και διευθύνσεων στο διαδίκτυο με θεματολογία σχετική με αυτήν της ενότητας με λέξεις κλειδιά (πχ 2. Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου: καύση μαγνησίου http://vod.sch.gr/video/view/433
α να πτύσσουν δε ξ ιό τη τε ς: -να συσχετίζουν την χρήση των μετάλλων και των κραμάτων με τις κατάλληλες κατά περίπτωση ιδιότητές τους. διε ρε υνούν κα ι δια τυπών ο υν: -τις χρήσεις του πυριτίου και των ενώσεών του στην ηλεκτρονική τεχνολογία και την οικοδομική. - τη διαδικασία παραγωγής γυαλιού και κεραμικών	**3.4 Χημεία και υλικά** Κράματα και σκοπιμότητα της παραγωγής τους. Παραδείγματα κραμάτων. Χρήσεις των μετάλλων και των κραμάτων. Τσιμέντο και σκυρόδεμα. Γυαλί και κεραμικά. Οξείδιο του πυριτίου και οπτικές ίνες. Πυρίτιο και ηλεκτρονικοί υπολογιστές.	Εργαζόμενοι σε ομάδες -Μελετούν το θέμα «Βιομηχανική παραγωγή και παράγοντες που την επηρεάζουν» από τη Γεωγραφία της Γ΄ Γυμνασίου. -Καταγράφουν τις ιδιότητες των μετάλλων που τα καθιστούν εικαστικά υλικά. Από την Εικαστική Αγωγή της Α΄ Γυμνασίου. - Μελετούν το θέμα «Ο ημιαγωγός ως βασική μονάδα του ηλεκτρονικού υπολογιστή»από τη Πληροφορική Γυμνασίου.	*Σχολικό εγχειρίδιο:* Χημεία Γ΄ Γυμνασίου ΟΕΔΒ (Π. Θεοδωρόπουλος κτλ): Ενότητα 2.3.4 Κράματα Ενότητα 2.4.6 Τσιμέντο και σκυρόδεμα Ενότητα 2.5 Το πυρίτιο *Εκπαιδευτικό λογισμικό:* 1. Ο Θαυμαστός κόσμος της χημείας για το γυμνάσιο Cd-rom Χημεία Β΄ Γ΄ Γυμνασίου Μ. Σιγάλας κ.ά. ΥΠΕΠΘ-ΠΙ- ΟΕΔΒ Ενότητα: Ο άνθρακας και το πυρίτιο-Τα μέταλλα

	(2 ώρες)	-«Μελανόμορφα και ερυθρόμορφα αγγεία» (Ιστορία). Επισκέπτονται το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο ή τα κατά τόπους αρχαιολογικά Μουσεία και διερευνούν τον τρόπο κατασκευής των αγγείων στην αρχαιότητα. Παρουσιάζουν και συζητούν. -Μελετούν τα ανθρακικά άλατα και τα κονιάματα με τη βοήθεια του Φύλλου Εργασίας του Λογισμικού Άνθρακας Β έργο Πλειάδες-Νηρηίδες Δεκέμβριος 2007 -Οι μαθητές διερευνούν κατά ομάδες τις παρακάτω πτυχές του θέματος: o Χρήση του πυριτίου στην τεχνολογία των Η.Υ. o Συμβολή των ημιαγωγών στην εξέλιξη του πολιτισμού -Οι μαθητές εργάζονται κατά ομάδες και διερευνούν τις παρακάτω πτυχές του θέματος: o Χρήσεις των κραμάτων στην καθημερινή ζωή με βάση τις ιδιότητές τους. o Η σημασία των κραμάτων στη σύγχρονη τεχνολογία	*Ιστοσελίδες:* 1. Βιντεοταινίες Εκπαιδευτικής τηλεόρασης http://www.edutv.gr → δευτεροβάθμια → επιστήμη τεχνολογία Άργιλος, νερό και φωτιά: μια σχέση αιώνων http://www.edutv.gr/index.php?Itemid=192&id=1393&option=com_content&task=view  2. Βιντεοθήκη Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου: εμφύσηση γυαλιού http://vod.sch.gr/video/view/1211

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ και ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου)

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Πρακτική Δραστηριότητα	Θέμα	Είδος	Τάξη	Σχετική Γενική ενότητα
1η	Γιατί αναταράζουμε το λαδόξιδο (βινεγκρέτ) πριν από τη χρήση	Εργαστηριακή διερεύνηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική ενότητα 2*: Από τα μείγματα στα χημικά στοιχεία
2η	Αναπαράσταση μειγμάτων με προσομοιώματα	Μοντελοποίηση καταστάσεων	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική ενότητα 2*: Από τα μείγματα στα χημικά στοιχεία
3η	Ανίχνευση του νερού σε τρόφιμα και προϊόντα καθημερινής χρήσης	Εργαστηριακή διερεύνηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική ενότητα 3*: Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο
4η	Ποιο αέριο είναι διαλυμένο στα αναψυκτικά	Εργαστηριακή διερεύνηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 4:* Αέρας και καύσεις
5η	Αναπαριστώντας τον Μεντελέγιεφ	Παιγνιώδης προσέγγιση	Γ΄ Γυμνασίου	*Εισαγωγή:* Ταξινόμηση των στοιχείων
6η	Η γέννηση του Περιοδικού Πίνακα	Κειμενική διερεύνηση	Γ΄ Γυμνασίου	*Εισαγωγή:* Ταξινόμηση των στοιχείων
7η	Ποιος είναι ο ένοχος; - Μελέτη του pH με τη μορφή αστυνομικής έρευνας	Εργαστηριακή διερεύνηση	Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 2:* Οξέα, βάσεις και άλατα
8η	Η πορεία των δεικτών. Χρωστικές στην πάροδο του χρόνου	Κειμενική/Εργαστηριακή διερεύνηση	Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 2:* Οξέα, βάσεις και άλατα

Συνθετική Εργασία	Θέμα	Είδος		Σχετική Γενική ενότητα
1η	Τι ποσότητα αλατιού μπορεί να εξαχθεί από ένα λίτρο θαλασσινό νερό;	Κειμενική/εργαστηριακή διερεύνηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική ενότητα 3*: Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο
2η	Η ιστορία του ατόμου	Βιβλιογραφική/διαδικτυακή ανασκόπηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική ενότητα 3:* Από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο

3η	Τι αέρια αναπνέουμε	Κειμενική/εργαστηριακή διερεύνηση με χρήση λογισμικού	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 4*: Αέρας και καύσεις
4η	Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	Βιβλιογραφική και διαδικτυακή ανασκόπηση/ εργαστηριακή διερεύνηση	Β΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 4*: Αέρας και καύσεις
5η	Ατμοσφαιρική ρύπανση και συνέπειες	Κειμενική/Εργαστηριακή διερεύνηση	Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 1:* Η Χημεία του άνθρακα και της ζωής
6η	Χημεία και Τέχνη	Βιβλιογραφική ανασκόπηση και εργαστηριακή διερεύνηση	Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 1:* Η Χημεία του άνθρακα και της ζωής

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

7η	Οι δρόμοι του κρασιού στην θρησκεία, την επιστήμη, την κοινωνία, το εμπόριο.	Βιβλιογραφική και διαδικτυακή ανασκόπηση/εργαστηριακή	Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 2:* Η Χημεία του άνθρακα και της ζωής
8η	Πρωτεΐνες και υδατάνθρακες στη μεσογειακή διατροφή/ ισορροπημένη διατροφή.		Γ΄ Γυμνασίου	*Γενική Ενότητα 2:* Η Χημεία του άνθρακα και της ζωής

Η ισχύς της παρούσης αρχίζει από το Σχολικό Έτος 2013-2014.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 15 Ιανουαρίου 2014

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΡΒΑΝΙΤΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή:

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 έως 16 σελίδες σε 1 € προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD:

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε.-Ε.Π.Ε.	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Α΄	225 €
Β΄	320 €
Γ΄	65 €
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Δ΄	160 €
Α.Α.Π.	160 €
Ε.Β.Ι.	65 €
Α.Ε.Δ.	10 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Α.Ε.-Ε.Π.Ε.	2.250 €
Δ.Δ.Σ.	225 €
Α.Σ.Ε.Π.	70 €
Ο.Π.Κ.	-

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.

- Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).
- Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.
- Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α, τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής.
- Το ποσό υπέρ ΤΑ.Π.Ε.Τ. (5% επί του ποσού συνδρομής), καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.
- Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρίζονται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: τηλ.: 210 8220885.

Τα φύλλα όλων των τευχών της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως διατίθενται δωρεάν σε ηλεκτρονική μορφή από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr)

Ηλεκτρονική Διεύθυνση: http://www.et.gr - e-mail: webmaster.et@et.gr

ΟΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ ΑΠΟ 08:00 ΜΕΧΡΙ 13:30

02000972201140156

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004